Karina P. Battes

EVALUAREA IMPACTULUI DE MEDIU

Note de curs

Presa Universitară Clujeană

KARINA P. BATTES

EVALUAREA IMPACTULUI DE MEDIU

NOTE DE CURS

Referenţi ştiinţifici:

Conf. univ. dr. Dorina Podar

Șef lucrări dr. Mirela Cîmpean

ISBN 978-606-37-2473-2

Universitatea Babeş-Bolyai
Presa Universitară Clujeană
Director: Codruţa Săcelean
Str. Hasdeu nr. 51
400371 Cluj-Napoca, România
Tel./fax: (+40)-264-597.401
E-mail: editura@editura.ubbcluj.ro
http://www.editura.ubbcluj.ro/

KARINA P. BATTES

EVALUAREA IMPACTULUI DE MEDIU

NOTE DE CURS

PRESA UNIVERSITARĂ CLUJEANĂ

2025

Publicarea acestui e-book a fost finanțată prin fondul de dezvoltare UBB 2024.

Cuprins

Introducere

Materialul care este inclus în paginile următoare este catalogat drept „note de curs” deoarece principalul scop pentru sintetizarea lui a fost să clarifice și să ordoneze informațiile predate la cursul de **Evaluarea impactului antropic** de la **Masteratul de Ecologie Sistemică și Conservare** din cadrul Facultății de Biologie și Geologie, Universitatea Babeș-Bolyai.

Am preluat acest curs în 2016 și m-am trezit în fața unei dileme: ce ar trebui să includă o prelegere despre evaluarea impactului, într-o perioadă în care activitățile umane devin din ce în ce mai nocive pentru mediu? Am început să mă documentez, am adunat informații din ce în ce mai multe și am simțit nevoia de a le prezenta ordonat, schematic, pentru a fi mai ușor discutate și înțelese de studenții masteranzi, posibili viitori practicieni în acest domeniu.

Astfel, cartea de față nu are pretenția de a fi o expunere exhaustivă a tuturor detaliilor legate de subiect, ci o trecere în revistă, extrem de sintetică, a celor mai importante teme ce trebuie revizuite atunci când vrem să facem un studiu de evaluare a impactului unui proiect asupra mediului.

Materialul conține atât definiții, termeni-cheie și detalii legate de problemele evaluării impactului antropic, cit și exerciții și propuneri de teme de discuții.

De fapt, dorința mea este ca această carte să devină o unealtă de învățare, un „maculator” plin de notițe și adnotări pe lângă text, un punct de plecare în însușirea celor mai importante subiecte legate de evaluarea impactului de mediu.

C.1. Concepte de bază în evaluarea impactului asupra mediului (EIM)

C.1.1. Definiții

Ce este **impactul**?
- impact = orice <u>schimbare</u> în mediul fizic, chimic, biologic, sau socio-economic, ca rezultat al activităților legate de un proiect

≠ **presiune**:
- Presiune actuală (P) – acea <u>activitate</u> cu potenţial impact negativ asupra stării de conservare a speciilor sau tipurilor de habitate de interes conservativ, care se desfăşoară în prezent, sau care s-a derulat în trecut, dar ale cărei efecte negative încă persistă
- Ameninţare viitoare (A) – acea <u>activitate</u> cu potenţial impact negativ asupra stării de conservare a speciilor sau tipurilor de habitate de interes conservativ, care este preconizată să se deruleze în viitor. Nu poate fi considerată amenințare viitoare o presiune actuală decât dacă se preconizează o creştere semnificativă a intensității sau o schimbare a localizării presiunii actuale
  (Evaluarea stării de conservare a habitatelor și a speciilor de floră și faună)

≠ **risc de mediu:** probabilitatea de apariție a unui eveniment negativ nedorit și consecințele lui asupra mediului și omului;
- ***Evaluarea riscului ecologic*** = procesul ce evaluează probabilitatea de apariție a efectelor ecologice negative ca rezultat a expunerii la factori perturbatori; Nici o activitate economică umană nu prezintă „risc zero”. Chiar dacă nu există o astfel de activitate care să prezinte 100% siguranță, o înțelegere mai bună a riscurilor asociate poate ajuta la evitarea accidentelor, adică la prevenirea acestora și la planificarea măsurilor de acțiune, adică la pregătirea accidentelor.

Ce este **evaluarea impactului**?
- identificarea și predicția **impactului unui proiect asupra mediului bio-geo-fizico-chimic și asupra sănătății umane** (dar și identificarea măsurilor legislative și operaționale pentru minimizarea acestui impact)

Când trebuie făcută **evaluarea impactului**?
- înaintea oricărui proiect / activitate majoră - pentru a analiza consecințele asupra mediului și a populației umane

De ce trebuie făcută **evaluarea impactului**?
- scop:
1) <u>identificarea impactului proiectului</u>: atât aspectele pozitive cât și cele negative, cele pe termen scurt dar și cele pe termen lung
2) <u>propunere de măsuri</u>: elaborarea unui plan ce va reduce sau compensa efectele negative ale proiectului (=> nivel minim de degradare a mediului); acest plan poate include soluții alternative, schimbări ale proiectului inițial, utilizarea impactului pozitiv pentru a compensa pentru cel negativ etc.
3) <u>monitorizare ulterioară</u>: pentru a măsura eficiența planului

Exercițiu: Completați impacturile tipice asociate unor proiecte de tăiere de pădure și desțelenire a unor terenuri:

1. impacturi asupra mediului abiotic: - - -
2. impacturi asupra mediului biotic: - - -
3. impacturi asupra mediului economic/social și asupra calității vieții oamenilor: - - -

Critici aduse **evaluării impactului**:

(1) este făcută doar simbolic
(2) implică o perioadă de timp nerealistă
(3) nu reușește să rezolve problema incertitudinilor
(4) nu are obiective îndeajuns de clare
(5) nu are o cercetare adecvată în spate
(6) nu include consecințele indirecte sau pe cele cumulative
(7) nu include îndeajuns de multe tehnici de protecție
(8) este prea descriptivă și voluminoasă
(9) blochează dezvoltarea economică
(evaluarea impactului nu țintește blocarea proiectelor de dezvoltare, dar de cele mai multe ori dezvoltarea economică are impact asupra mediului - de aceea este vital să se calculeze beneficiile *versus* prejudiciile aduse mediului)

Pe scurt, evaluarea impactului este acuzată a fi un scop în sine, și nu o modalitate de a estima/prevedea/minimiza/neutraliza prejudiciile aduse mediului de proiectele de dezvoltare.

Pentru a contracara aceste critici, există două soluții:
1. monitorizarea schimbărilor produse de proiectul de dezvoltare
2. compararea efectelor prezise de studiul de evaluare a impactului cu efectele înregistrate ”în teren” (*predicted versus actual impacts*)

De fapt, **evaluarea impactului** este un raport destinat factorilor de decizie, prin care se specifică consecințele unui proiect de dezvoltare asupra mediului și societății umane.

Astfel, **evaluarea impactului** = informație despre mediu (de multe ori este puțină și nesigură) + tehnici de predicție a impacturilor (cu erorile asociate) + metode de evaluare (ce estimează efectele plecând de la informația existentă, posibil incompletă/indisponibilă/cu marje mari de eroare etc.)

Este necesar *feed-back*-ul ulterior studiului de evaluare a impactului, ce presupune monitoringul calității mediului pe o anumită perioadă de timp.

C.1.2. Categorii de impacturi

Caracteristicile impacturilor și principalele tipuri de impact sunt descrise mai jos (după Anjaneyulu & Manickam, 2007):

Caracteristici	**Tipuri**
natura	***pozitiv*** / ***negativ*** = cu efect pozitiv / negativ asupra mediului natural și antropic
	direct = legat direct de activitățile proiectului - de obicei impacturile directe sunt mai ușor de inventariat/controlat, din moment ce relația cauză-efect este clară - *exemple*: *pierderea de zone umede datorită drenajelor în agricultură; distrugerea habitatelor datorită tăierilor de pădure; relocalizarea vetrei satului datorită construcției unui baraj și a unui lac de acumulare; creșterea emisiilor de substanțe poluante în aer datorită punerii în funcțiune a unei noi centrale de apartament*
	indirect = secundar/terțiar/în lanț = impacturile ce ar putea să se producă mai departe (în SPAȚIU) sau mai târziu (în TIMP) comparativ cu proiectul inițial; impacturile indirecte sunt mai dificil de măsurat, dar pot deveni mai importante decât impacturile directe, deoarece pot afecta zone mai mari decât cele prevăzute inițial. - *exemple*: *răspândirea malariei ca urmare a executării unor canale de irigație cu apă stătătoare; bioacumularea și bioamplificarea contaminanților în lanțurile trofice datorită folosirii de pesticide pe terenurile agricole; stres și anxietate în comunitățile antropice relaționate cu creșteri ale traficului auto*.
	cumulativ = impactul rezultat din combinarea acțiunilor proiectului (cu acțiuni din același proiect, din alte proiecte anterioare sau chiar ulterioare - din viitorul predictibil) - astfel consecințele luate împreună sunt semnificativ mai drastice decât luate individual - impacturile cumulative pot fi aditive (efectul cumulat este suma părților) sau sinergice (efectul cumulat e mai mare decât suma părților) - impacturile cumulative pot duce la •alterarea/blocarea funcțiilor unui ecosistem sau mai multe: *exemplu: deteriorarea regimului de circulație a apei si a capacității de filtrare într-o zonă umedă prin construirea unei șosele* •modificarea structurii unui ecosistem: *exemplu: plasarea unei șosele prin mijlocul unei păduri, ceea ce duce la despăduriri și la pierderi semnificative în structura pădurii* - pentru identificarea/evaluarea impacturilor cumulative sunt necesare informații despre cadrul spațial și temporal, variabilele măsurabile cele mai eficiente, relațiile dintre aceste variabile - identificarea/evaluarea impacturilor cumulative se face prin: ✓realizarea unei liste de activități ce fac parte din proiectul inițial ✓estimarea modificărilor ce vor avea loc la variabilele măsurabile ca rezultat al acestor activități

Caracteristici	**Tipuri**
	✓estimarea efectelor acestor modificări în zona definită de cadrul spațial și temporal al proiectului
intensitatea	***sever, moderat, scăzut***
magnitudinea	= extinderea = mărimea (aria afectată, distribuția) ***local, regional, global***
perioada de apariție	***în timpul construcției, operării, dezafectării***
durata	***pe termen scurt, pe termen lung*** ***intermitent, continuu***
reversibilitatea	***reversibil, ireversibil***
probabilitatea de apariție	***sigur, probabil, incert***
caracterul previzibil	***previzibil, imprevizibil***
semnificația*	depinde de importanța pentru factorul de decizie și este de obicei stipulată în termenii unui standard existent sau a criteriilor ce vizează modificările permise (de exemplu într-un plan strategic de dezvoltare)

***Determinarea semnificației unui impact:**
SEMNIFICAȚIA = CONTEXT + INTENSITATE
CONTEXTUL = cadrul geografic al unui proiect (*exemplu: la proiectul construirii unui mall, contextul este zona imediată și zonele în care poate avea influențe, de exemplu comunitatea locală, dar nu întregul județ / întreaga regiune*)
INTENSITATEA = severitatea impactului:
- gradul de afectare a mediului (*exemplu: specii amenințate; habitate amenințate sau protejate*)
- gradul de afectare a sănătății / siguranței publice
- dacă efectele vor fi greu de prevăzut și riscante
- dacă efectele vor fi controversate
- dacă acțiunile vor stabili un precedent pentru altele cu efecte negative
- dacă acțiunile sunt în contradicție cu legislația în vigoare (inclusiv cu regulamentele ariilor protejate) etc.

Exemplu de matrice folosită pentru a determina semnificația unui impact:

SEMNIFICAȚIA IMPACTULUI:		***PROBABILITATEA DE APARIȚIE A IMPACTULUI:***		
		impact incert	***impact probabil***	***impact sigur***
INTENSITATEA IMPACTULUI:	***neglijabilă***	neglijabil	neglijabil	minor
	scăzută	neglijabil	minor	minor
	moderată	minor	moderat	moderat
	severă	moderat	major	major

Semnificația unui impact se poate reda pe o scală de culori:

SEMNIFICAȚIA UNUI IMPACT NEGATIV	SEMNIFICAȚIA UNUI IMPACT POZITIV
Neglijabilă	Neglijabilă
Minoră	Minoră
Moderată	Moderată
Majoră	Majoră

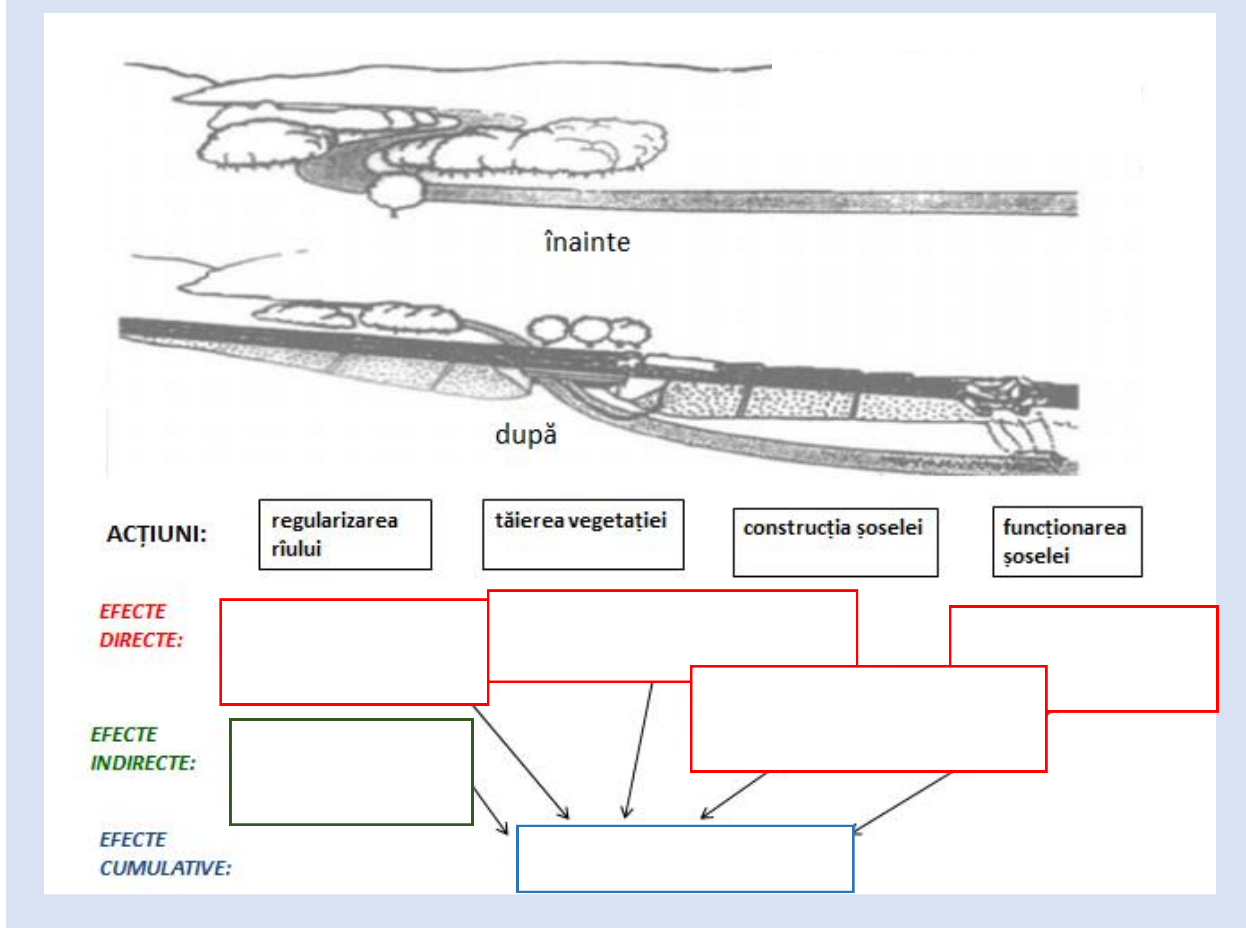
Exercițiu: Identificați impacturile directe, indirecte și cumulative pentru proiectul de construcție a unei clădiri de birouri în zona de suburbie a orașului. Pentru fiecare impact identificat specificați intensitatea, magnitudinea, perioada de apariție, durata, reversibilitatea, probabilitatea de apariție și caracterul previzibil.



Impacturi directe:	*1.*	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil
	2.	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil
	3.	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil
Impacturi indirecte:	*1.*	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil
	2.	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil

Impact cumulativ:	*1.*	sever, moderat, scăzut local, regional, global în timpul construcției, operării, dezafectării pe termen scurt, pe termen lung intermitent, continuu reversibil, ireversibil

Exercițiu: Identificați impacturile directe, indirecte și cumulative pentru un proiect de construcție a unei șosele peste un râu (după Anjaneyulu & Manickam, 2007):



Alte tipuri de impact:

Impacturile asupra funcțiilor ecosistemelor:

- fac parte din impacturile cumulative și se referă la acele impacturi care destabilizează un ecosistem întreg (sau mai multe). Sunt cele mai periculoase și de cele mai multe ori nu se manifestă pe perioade scurte de timp
- *exemplu: șosele ce întretaie rute de migrație- ce pot induce stres la populațiile migratoare pentru multe generații, sau chiar permanent, cauzând declinul efectivelor, cu repercusiuni severe asupra întregii comunități*

Impact rezidual (rezidual = care rămâne ca reziduu)

= impactul potenţial care se manifestă după aplicarea tuturor măsurilor de reducere a impactului asupra mediului

C.1.3. Etapele evaluării impactului

I. Definirea domeniului: Ce e de făcut?
II. Identificarea impacturilor: Ce fel de impacturi?
III. Predicția: Care e magnitudinea impacturilor? Unde și când se vor simți ele?
IV. Evaluarea și analiza: Care sunt efectele impacturilor? Asupra cui? Care sunt alternativele?

I. Definirea domeniului = stabilirea principalelor coordonate ale proiectului și a ”actorilor” principali (dezvoltatorul; agenția de mediu; publicul)

Include:
- definirea activităților propuse
- definirea aspectelor importante; definirea aspectelor neimportante
- definirea limitelor de timp pentru studii
- definirea cerințelor pentru echipele de cercetare
- documentare (colectarea de date din literatură)
- definirea cadrului legislativ

Exercițiu: Definiți categoriile (parametrii) la care ne referim atunci când evaluăm impactul:

MEDIUL NATURAL		**MEDIUL ANTROPIC**		
ABIOTIC	BIOTIC	DOMENIUL ECONOMIC	DOMENIUL SOCIAL	SĂNĂTATE ȘI CALITATEA VIEȚII

II. Identificarea impacturilor include:
- identificarea zonei - țintă: habitate, comunități biotice, aspecte socio-economice etc.
- identificarea componentelor proiectului de dezvoltare
- identificarea schimbărilor induse de proiect în zona - țintă

În această etapă
✓trebuie stabilită starea de fapt existentă înaintea proiectului
✓trebuie stabilit ce se va întâmpla dacă proiectul nu se realizează
✓trebuie stabilit ce se va întâmpla dacă proiectul se realizează

Deci se identifică probabilitatea existenței unor impacturi semnificative în setul inițial de alternative ale proiectului (urmând ca în etapele următoare să se redefinească aceste alternative dacă este cazul).

Exemple de întrebări ce trebuie puse în această etapă:

Ce presupune proiectul: clădire/șosea/parc/plan de folosință a terenului etc.?
Care este modul de realizare a obiectivelor proiectului?
Zona potențial afectată este preponderent rurală/urbană/naturală/antropizată?
Proiectul inițial va modifica direct sau indirect cursul unui râu?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect habitatul unei specii protejate/rare/amenințate/Natura2000?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect un habitat (distrugere/fragmentare)?
Proiectul inițial va necesita direct sau indirect relocarea unor comunități umane/ferme/afaceri?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect productivitatea terenurilor agricole?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect calitatea aerului?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect calitatea apei și a resurselor din apă?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect cantitatea de nutrienți din apă?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect rezervele de apă potabilă ale unei comunități umane?
Proiectul inițial va afecta direct sau indirect disponibilitatea terenului arabil?
etc.

Exercițiu: Identificați posibilele impacturi asupra categoriilor definite la exercițiul anterior:

MEDIUL NATURAL		**MEDIUL ANTROPIC**		
ABIOTIC	BIOTIC	DOMENIUL ECONOMIC	DOMENIUL SOCIAL	SĂNĂTATE ȘI CALITATEA VIEȚII

III. Predicția include:
- anticiparea <u>modificărilor semnificative</u> induse de proiect
- anticiparea <u>magnitudinii modificărilor semnificative</u>
- anticiparea <u>scării spațiale și temporale a modificărilor semnificative</u>

Implică vizualizarea efectelor impacturilor și estimarea consecințelor.

Viziunea holistă este foarte importantă, deoarece de multe ori există efecte sinergice ale impacturilor.

IV. Evaluarea și analiza includ:
- analiza critică a impacturilor identificate la **II**. si **III**.
- evaluarea celei mai bune alternative din punctul de vedere al mediului

Scopul evaluării și analizei - este de a evalua comparativ posibilele alternative ale proiectului. Alternativa ”nici o acțiune” trebuie întotdeauna considerată!

Pașii evaluării și analizei:
1. selectarea componentelor mediului
2. identificarea acțiunilor majore din cadrul proiectului
3. selectarea tipurilor de impact
4. evaluarea posibilității și probabilității de producere a impacturilor
5. determinarea intensității și duratei impacturilor
6. determinarea celor mai eficiente compromisuri între activități și impacturi (= ALTERNATIVELE)

Datorită importanței selectării alternativelor celor mai eficiente, **evaluarea impactului** trebuie să fie un studiu multidisciplinar, iar abordarea trebuie să fie una sistemic-holistă, ce să includă atât dimensiunea științifică cât și cea administrativă, socio-economică, legislativă, factorii de decizie, publicul larg și cei interesați (*stake-holders*).

Selectarea alternativei celei mai puțin dăunătoare (*Least Environmentally Damaging Alternative(s)*) :
Pașii:

❶ se pleacă de la justificarea proiectului de dezvoltare (*purpose-and-need*): Există deficiențe în sistemul inițial ce pot fi rezolvate cu proiectul? Care sunt cerințele în contextul proiectului? Cum răspunde proiectul în soluționarea acestor cerințe? (Cu alte cuvinte: de ce e nevoie de proiectul de dezvoltare?) *de exemplu: deficiențe în sistemul de transport dintr-o regiune: un proiect de lărgire a rețelei de transport poate fi justificat de incapacitatea de a face față la volumul de trafic din ce în ce mai ridicat, sau de lipsa siguranței participanților la trafic*

❷ ulterior, se dezvoltă o listă cu posibile alternative inițiale:
de exemplu: în cazul unor deficiențe în sistemul de transport dintr-o regiune, se pot defini ca alternative inițiale:
- construirea unei noi șosele - care să preia o parte din traficul rutier
- lărgirea șoselei existente, dacă există spațiu destul de o parte și de alta a drumului
- dezvoltarea sistemului de transport în comun (autobuze, microbuze etc.)
- construirea unei benzi pentru biciclete
- implementarea măsurilor de fluidizare a traficului: de exemplu benzi separate pentru virajul la stânga
- încurajarea angajatorilor mari să implementeze programe de lucru decalate (pentru evitarea traficului de la orele de vârf)
-instaurarea sistemelor de circulație cu permis limitat (interzicerea circulației unor vehicule în anumite perioade de timp)
- realizarea de benzi pentru mașinile cu mulți pasageri (High Occupancy Vehicle (HOV) lanes)

❸ se aleg alternativele cele mai eficiente: în această alegere, trebuie considerați următorii factori:
- magnitudinea impacturilor: Impacturile vor fi ireversibile? Dacă sunt reversibile, care va fi viteza de refacere a ecosistemelor afectate? Impacturile vor face zona inaccesibilă pentru alte activități? Sau dimpotrivă, proiectul va duce la inițierea altor activități ce pot avea impacturi negative? Vor avea efecte cumulate? etc.
- durata și frecvența impacturilor: Activitățile vor fi pe termen scurt sau lung? Dacă activitățile sunt intermitente, vor permite refacerea ecosistemelor? etc.

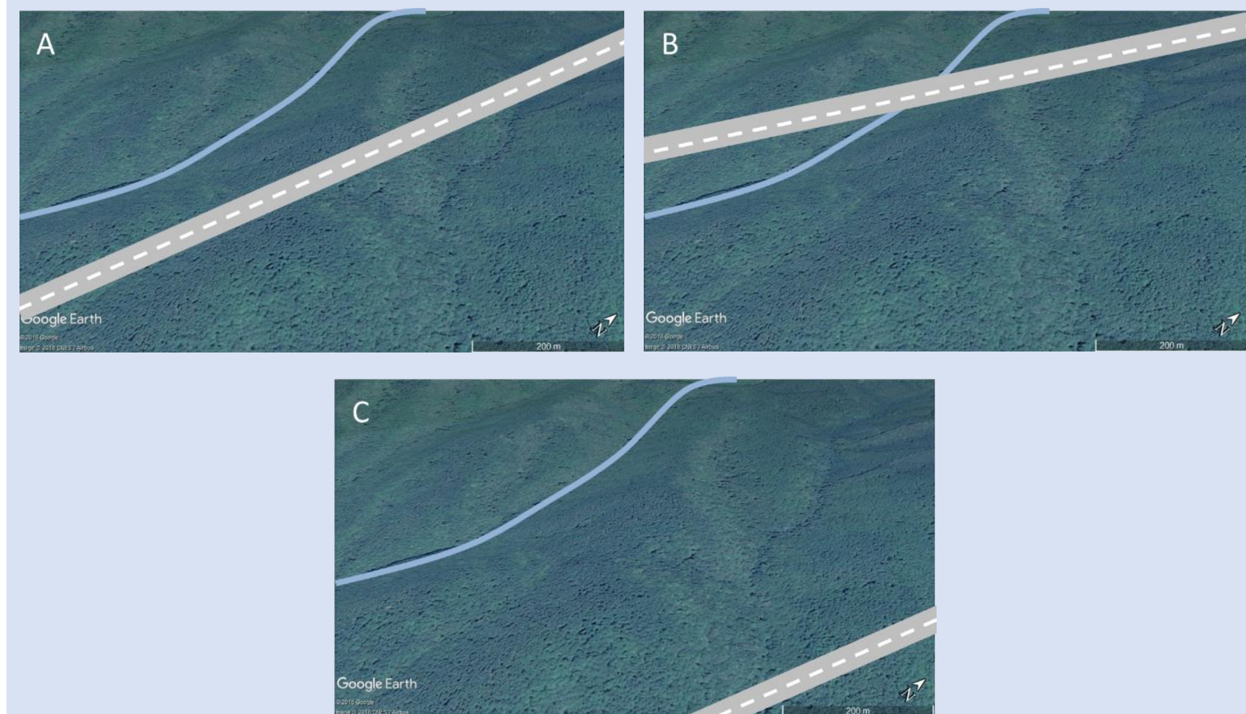
- riscurile: în evaluarea riscurilor, trebuie bine cunoscute atât activitățile proiectului cât și componentele mediului
- importanța impacturilor: este legată de valoarea componentelor mediului ce vor fi afectate
- atenuarea impacturilor (*mitigation*): Există soluții la impacturile prevăzute a se întâmpla?

● în evaluarea deciziilor, se pot folosi criterii ca:
FĂRĂ IMPACT *(NO IMPACT)*
IMPACT POTENȚIAL NEGATIV *(POTENTIAL NEGATIVE IMPACT)*
IMPACT SEMNIFICATIV NEGATIV *(SIGNIFICANT NEGATIVE IMPACT)*
IMPACT INCERT *(UNKNOWN IMPACT)*
IMPACT POZITIV *(POSITIVE IMPACT)*

În selectarea unei alternative:
1) se consultă opinia publică - pentru alegerea uneia dintre alternative
2) se selectează alternativa preferată pe baza datelor și a *feed-back*-ului primit de la public
3) se compară alternativa preferată cu alternativa ”nici o acțiune”

ANALIZA COMPROMISULUI (*TRADE-OFF ANALYSIS*) = o modalitate sistematică de alegere a unei alternative
= implică compararea unui set de **alternative** cu o serie de **criterii** (introduse într-o matrice)
- implică o analiză calitativă (descriptivă); cantitativă (în care alternativele sunt cuantificate); ierarhizată (în care alternativele sunt rezumate în funcție de rangul sau importanța fiecărui criteriu)

Exercițiu: Determinați prin analiza compromisului (*trade-off analysis*) cea mai bună alternativă pentru localizarea unei șosele ce trebuie construită într-un fragment de pădure. Alegeți din alternativele A, B și C, care diferă în poziționarea șoselei (desenată schematic cu gri) față de râu (desenat cu albastru)



ANALIZA COMPROMISULUI (*TRADE-OFF ANALYSIS*)							
		Alternativa A		**Alternativa B**		**Alternativa C**	
Criterii (alese în funcție de scopul urmărit):	**(I)**	**(N)**	**(I) x (N)**	**(N)**	**(I) x (N)**	**(N)**	**(I) x (N)**
Suprafață cât mai mică de pădure defrișată							
Fragmentarea habitatelor cât mai redusă							
Afectarea râului cât mai redusă (necesitatea regularizării râului, construirea de poduri etc.)							
Costurile economice efective - cât mai reduse							
SUME	-	-	=	-	=	-	=
(I) = **Importanța criteriilor** (de la 1-mică la 5-mare) (rămâne la fel pentru cele trei alternative) **(N) = Notarea alternativelor A, B și C** în funcție de cât de bine îndeplinesc criteriul (de la 1-rău la 5-foarte bine) ”Câștigă” alternativa cu suma cea mai mare							

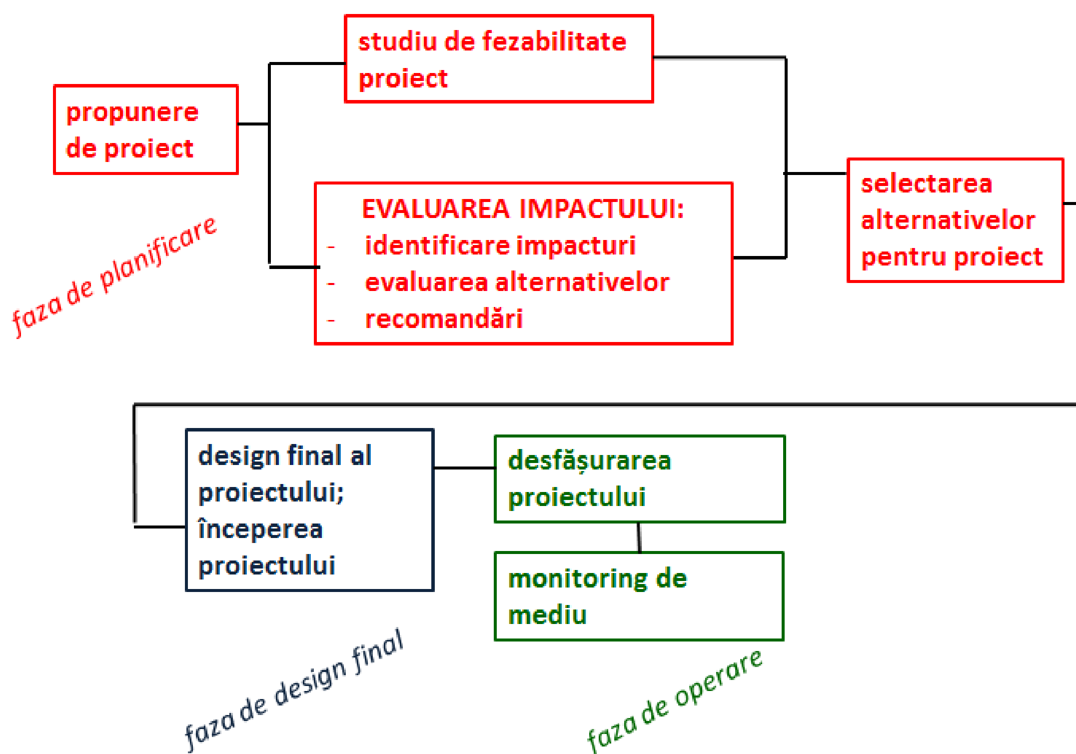
Alte considerente privind impactul asupra unor resurse de valoare ridicată, de neînlocuit (*ERVs = Environmental Resources and Values*):

Cum se justifică proiectul dacă implică pierderea unor astfel de resurse?
Proiectul va sacrifica aceste resurse pentru profit imediat?
Cum vor fi tratate controversele rezultate din impacturile asupra acestor resurse?
Proiectul va avea legături cu alte activități/proiecte, ducând astfel la impacturi cumulate?
Proiectul se înscrie în politica națională a energiei?
etc.

C.1.4. Dezvoltarea unui proiect și raportul de evaluare a impactului asupra mediului

Desfășurarea logică a realizării unui proiect ar trebui să conțină **evaluarea impactului** ca instrument de planificare.

Dezvoltarea oricărui proiect include:
1) faza de planificare
2) faza de design final
3) faza de operare



Legătura dintre evaluarea impactului și fazele unui proiect (după Environmental Impact Assessment Guidlines for Planning and Decision Makers, UN Publication ST/ESCAP/351, ESCAP (1985), din Anjaneyulu & Manickam, 2007)

În dezvoltarea oricărui proiect ar trebui considerate următoarele etape:

- informații de bază: demografie, folosirea terenurilor, rețeaua de apă, condițiile pedologice, industrie, resurse de mediu, zone arheologice, turistice etc.
- identificarea zonei de studiu: cu toate caracteristicile (corpuri de apă, sol, populație, calitatea aerului, vegetație, faună, aspecte socio-economice etc.)
- definirea parametrilor considerați: mediu abiotic, mediu biotic, economic, social, sănătate și calitatea vieții oamenilor
- formarea echipei pentru evaluarea impactului: depinde de proiect, însă sunt necesari experți din mai multe domenii (exemplu: zoologia nevertebratelor, economic, juridic etc.)
- realizarea **raportului de evaluare a impactului**: studiu preliminar, analiza și selectarea impacturilor semnificative, predicția efectelor, măsuri de diminuare, evaluarea alternativelor, concluzii și recomandări
- program de monitorizare a mediului - în timpul și după realizarea proiectului

Raportul de evaluare a impactului poate cuprinde următoarele:

1. Introducere - scopul, alte detalii
2. Descrierea proiectului
3. Descrierea condițiilor de mediu preexistente: mediu abiotic, biotic, economic, social, sănătate și calitatea vieții
4. Identificarea impacturilor așteptate, inclusiv impacturi ireversibile, cumulative, reziduale
5. Măsuri de diminuare a impacturilor

6. Considerarea alternativelor
7. Program de monitorizare
8. Rezumat și concluzii

Legislație națională cu privire la evaluarea impactului de mediu:

Legea nr. 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului transpune în legislația națională **Directiva 2014/52/UE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (noua Directivă EIA)** și preconizează câteva schimbări față de legislația pre-existentă:

- Directiva 2014/52/UE impune obligații care conduc la asigurarea unui nivel ridicat de protecție a mediului și a sănătății umane prin stabilirea de cerințe minime pentru evaluarea impactului proiectelor asupra mediului. Pentru aceasta, noua Directivă EIA prevede ca procedurile de încadrare și evaluare a impactului asupra mediului să țină seama de impactul întregului proiect, inclusiv în cursul fazelor de construire, funcționare și, după caz, demolare.

- Pentru realizarea unei evaluări corecte a efectelor directe și indirecte ale unui proiect asupra mediului, trebuie asigurată obiectivitatea autorităților competente, prin evitarea conflictelor de interese prin separarea funcțională a autorității competente de inițiatorul proiectului, precum și prin separarea adecvată a funcțiilor care intră în conflict ale autorităților care îndeplinesc obligațiile care decurg din noua Directivă EIA.

- Raportul privind impactul asupra mediului care se depune de titularul proiectului la autoritatea competentă pentru protecția mediului trebuie să includă o descriere a unor alternative corespunzătoare examinate de inițiatorul proiectului, relevante pentru proiectul respectiv, inclusiv o sinteză adecvată a evoluției probabile a stării actuale a mediului în cazul în care proiectul nu este implementat, pentru a ameliora calitatea procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și pentru a permite integrarea considerentelor de mediu într-o etapă timpurie a elaborării proiectului.

- Specialiștii implicați în pregătirea rapoartelor de evaluare a impactului asupra mediului trebuie să fie calificați și competenți, iar autoritățile competente să aibă cunoștințe de specialitate suficiente în domeniul proiectului, în vederea examinării acestuia și în scopul asigurării că informațiile furnizate de inițiatorul proiectului sunt complete și au un nivel ridicat în ceea ce privește calitatea.

Ordinul ministrului mediului, apelor și pădurilor nr. 1.134/2020 privind aprobarea condițiilor de elaborare a studiilor de mediu, a criteriilor de atestare a persoanelor fizice și juridice și a componenței și Regulamentului de organizare și funcționare a Comisiei de atestare reglementează condițiile în care evaluatorii de mediu (entități persoane juridice sau persoane fizice) pot efectua studii de mediu.

Ordinul nr. 269/2020 din 20 februarie 2020 privind aprobarea ghidului general aplicabil etapelor procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, a ghidului pentru evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier şi a altor ghiduri specifice pentru diferite domenii şi categorii de proiecte include o serie de ghiduri de evaluare a impactului asupra mediului.

C.1.5. Concluzii și termeni-cheie

Capitolul C.1. include noțiuni introductive despre evaluarea impactului și linii directoare generale despre rapoartele de mediu.

Termeni-cheie:

- impact / presiune / amenințare / risc
- caracteristicile impacturilor
- tipuri de impact
- evaluarea impactului
- etapele evaluării impactului
- raport de evaluare a impactului

C.2. Metode folosite în evaluarea impactului

Metoda folosită trebuie să:

1) fie sistematică (organizată) - pentru sintetizarea unui volum mare de date heterogene
2) fie capabilă să cuantifice impacturile - adică să poată da o măsură a magnitudinii impacturilor (gradul de extindere a impactului)
3) fie capabilă să ierarhizeze impacturile - adică să poată da o măsură a importanței impacturilor (semnificația)
4) aibă capacitate predictibilă mare
5) poată lua în calcul incertitudinea posibilelor impacturi

Metodele evaluării impactului:

1. Metode *ad hoc*
2. Metode - liste
3. Metode - matrici
4. Metode - rețea
5. Metode de suprapunere
6. Indici de mediu
7. Analize cost-beneficiu
8. Modele predictive

C.2.1. Metode *ad hoc*

(*ad hoc* adv. = într-adins, pentru un scop determinat)
- de obicei reprezintă opinia colectivă a unui grup de experți
- indică domeniile largi de impacturi posibile prin enumerarea parametrilor de mediu ce e posibil să fie afectați de proiectul de dezvoltare (*exemplu: flora, fauna*)
- implică strângerea unei echipe de specialiști pentru identificarea impactului în domeniul lor de expertiză
- fiecare domeniu (*exemplu: apa, aer, sol etc*.) este luat separat și se identifică impacturile potențiale (de scurtă durată, reversibile, directe etc.) într-un sens larg și general
- se bazează pe PĂREREA EXPERTULUI (*EXPERT JUDGEMENT*) => sunt metode calitative și subiective

Exemplu de metodă ad hoc pentru compararea alternativelor localizării unor lacuri de acumulare (din Lohani et al., 1997)

Itemi	**Alternativa A**	**Alternativa B**	**Alternativa C**
Numărul de lacuri de acumulare în bazinul de drenaj	4	1	0
Suprafața totală (ha)	8500	1300	-
Perimetrul total (km) (linia țărmului)	190	65	-
Zone noi de irigații (ha)	40.000	12.000	-
Situri arheologice inundate (număr)	11	3	-
Prevederea de măsuri de apărare împotriva inundațiilor	da	da	nu
Noi zone cu risc de apariție a malariei (magnitudine relativă)	4x	1x	-
Potențialul angajărilor (număr persoane)	1000	200	-

Metode *ad hoc*:
- PRO: metode simple, realizate de specialiști, reprezintă un ghid minimal pentru analiza de impact
- CONTRA: nu au siguranța că sunt exhaustive, implică un număr de specialiști cu păreri diferite, criterii diferite de evaluare etc.
- se folosesc de obicei ca prim pas într-o analiză de impact, sau atunci când nu există posibilitatea utilizării altor metode (din lipsă de resurse, expertiză etc.)

C.2.2. Metode - liste

- identifică bine impacturile
- listele se pot împărți în două categorii majore:

1) de informație calitativă

1)a) Liste simple - cu factorii de mediu ce trebuie considerați, dar fără precizarea magnitudinii sau importanței impacturilor

1)b) Liste descriptive - cu factorii de mediu ce trebuie considerați, cu precizarea magnitudinii /importanței impacturilor și/sau detalii despre măsurare și predicție

1)c) Liste - chestionar - cu factorii de mediu ce trebuie considerați și trei tipuri de răspunsuri: da, nu, poate

2) de cuantificare a impacturilor

2)a) Liste scalare (*scaling checklists*) - impacturile sunt ierarhizate și notate în funcție de magnitudine/severitate

2)b) Liste scalare ponderate (*weighting-scaling checklist*) - parametrii de mediu sunt cuantificați (”cântăriți”/ponderați) folosind *expert judgement*, după care se calculează un indice pentru a servi la compararea dintre două alternative ale proiectului

1)a) Liste simple

Exemplu de listă simplă dezvoltată pentru construirea unei șosele (din Lohani et al., 1997):

	IMPACTURI POTENȚIALE						
	NEGATIVE					*POZITIVE*	
ITEMI	*TS*	*TL*	*IR*	*L*	*R*	*TS*	*TL*
Ecosisteme acvatice		*x*	*x*	*x*			
Pescării		*x*	*x*	*x*			
Păduri		*x*	*x*	*x*			
Viață sălbatică terestră		*x*	*x*		*x*		
Specii rare și periclitate		*x*	*x*		*x*		
Hidrologia apelor de suprafață		*x*	*x*		*x*		
Calitatea apelor de suprafață		*x*					
Apa freatică	*x*	*x*			*x*	*x*	
Soluri		*x*					
Calitatea aerului	*x*			*x*			
Navigație		*x*		*x*			
Transport pe uscat							*x*
Agricultură		*x*				*x*	
Aspecte socio-economice						*x*	*x*
Aspecte estetice		*x*		*x*			
TS - termen scurt; TL - termen lung; IR- ireversibil; L - local; R - regional.							

Exercițiu: Întocmiți o listă simplă: identificați principalii factori de mediu ce trebuie considerați în relocalizarea unei gropi de gunoi, și bifați momentul când au efectele cele mai puternice (în faza de proiectare, construcție, operare sau dezafectare a proiectului):

Impacturi	Faza proiectului			
	Proiectare	Construcție	Operare	Dezafectare
1. asupra apei - -				
2. asupra aerului - -				
3. asupra solului - -				
4. asupra biotei -				
5. asupra populației -				

1)b) Liste descriptive

Exemplu de listă descriptivă pentru un proiect de extindere a zonei locuite (rural) (din Anjaneyulu & Manickam, 2007):

Factor	**Cum se face estimarea**
I. Economia locală	
I.1. <u>Balanța fiscală publică</u> (venituri minus cheltuieli)	Venituri publice: impozit pe gospodărie (sau alte proprietăți) Cheltuieli publice: analiza cererilor de noi servicii, costuri curente
I.2. <u>Situația locurilor de muncă</u>: - Modificări ale raportului angajați/șomeri - Recalificări	Direct din mediul de afaceri Estimat din date oficiale pe regiuni, imigrație prognozată, profilele prognozate de șomaj etc.
I. 3. <u>Stare economică</u> - Schimbări în valoarea terenurilor	Cerere și ofertă a terenurilor din zone similare, schimbări de mediu lângă proprietăți
II. Mediul natural	
II.1. <u>Calitatea aerului</u> - Schimbări în concentrațiile poluanților atmosferici (frecvența de apariție și numărul de oameni afectați) - Schimbări vizuale / olfactive ale calității aerului (smog, mirosuri neplăcute)	Concentrații măsurate în prezent, emisii prezente și previzibile, modele de dispersare în atmosferă, hărți demografice Monitorizare, procese industriale, volum de trafic
II.2. <u>Calitatea apei</u> - Schimbări în modul de folosire a apelor de suprafață	Efluenți, concentrații măsurate, modele de estimare a calității apei
II.3. <u>Zgomot</u> - Schimbări în nivelul de zgomot, frecvența zgomotului și numărul de oameni afectați	Schimbări în trafic sau alte surse de zgomot; schimbări în barierele în calea zgomotului; modele de propagare a sunetului; chestionare pentru ilustrarea gradului de afectare a locuitorilor

1)c) Liste - chestionar

Exemplu de listă - chestionar (din Anjaneyulu & Manickam, 2007):

Item	Da	Nu	Poate	Observații
Zgomot Proiectul va duce la mărirea nivelului actual de zgomot?	❑	❑	❑	
Vegetația Proiectul va duce la modificarea diversității sau productivității speciilor vegetale?	❑	❑	❑	
Energie Proiectul va folosi cantități mari de energie?	❑	❑	❑	
Transport și trafic Proiectul va genera trafic adițional? Proiectul va genera o cerință mărită pentru realizarea de noi parcări?	❑	❑	❑	
Servicii publice Proiectul va cauza noi cerințe pentru departamentul de pompieri? Proiectul va cauza noi cerințe pentru medicina de urgență?	❑	❑	❑	
Reacțiile publicului Este proiectul controversat? Poate cauza conflicte cu comunitatea locală?	❑	❑	❑	

Listele - chestionar ar trebui să fie folosite ca prim pas în evaluări de mediu. Este nevoie de circumspecție în utilizarea lor: răspunsurile cu ”da” sau ”nu” descurajează raționamentele - și pot duce la concluzii eronate. Ideal ar fi ca întrebările să nu fie de genul: ”Acțiunea A are ca rezultat efectul B?”, ci: ”Cât de mult...”, ”În ce condiții...” etc.

Deși simpliste, listele de informație calitativă
- au credibilitate
- au o structură logică, foarte utilă pentru identificarea impacturilor și a factorilor de mediu ce ar trebui considerați
- sunt flexibile, se modifică ușor în sensul introducerii de noi categorii

2)a) Liste scalare (*scaling checklists*)

Exemplu de listă scalară pentru construirea unei fabrici (din Lohani et al., 1997):

Rang	Parametrul de mediu (în ordinea descrescătoare a importanței)	Intensitatea impactului	Scor
1	Poluarea aerului	Sever Mediu Scăzut	10 5 0
2	Poluarea apei	Sever Mediu Scăzut	10 5 0
3	Remediere	Sever Mediu Scăzut	10 5 0

2)b) Liste scalare ponderate (*weighting-scaling checklist*)

<u>Exemplu de listă scalară ponderată #1 (Lohani et al., 1997)</u>, ce consideră un scenariu cu:

- *2 parametri de mediu: habitat sălbatic conservat (unitatea de măsură = ha) și creșterea numărului de locuri de muncă disponibile (unitatea de măsură = număr joburi)*
- *2 alternative*

pas 1 *- se colectează datele din teren/se fac estimările:*
Alternativa 1: 5000 ha habitat sălbatic conservat; 500 de joburi
Alternativa 2: 10000 ha habitat sălbatic conservat; 300 de joburi
=> Care este cea mai bună alternativă?

pas 2 *- scalarea (S):*
-se stabilește intervalul (scara) pentru fiecare factor de mediu (de obicei de la 0 la 1; 0=cel mai rău; 1=cel mai bine)
- se convertesc datele de la pasul 1 la această scară, de obicei prin normalizarea valorilor pe scara minimum-maximum. Normalizarea datelor pe scara 0-1 se face prin calcularea raportului: (valoarea - minimum) / (maximum - minimum); sau, mai simplu, valoarea factorului / maximum pentru ambele alternative

Astfel, pentru:
<u>habitat sălbatic conservat</u>: scara este: minimum = 0; maximum = 10000
=> pentru Alternativa 1: scalarea = (5000-0) / (10000-0) = 0,5
pentru Alternativa 2: scalarea = (10000-0) / (10000-0) = 1
<u>număr de joburi</u>: scara este: minimum = 0; maximum = 5000
=> pentru Alternativa 1: scalarea = (500-0) / (500-0) = 1
pentru Alternativa 2: scalarea = (300-0) / (500-0) = 0,6

pas 3 *- cuantificarea ("cântărirea"/ponderarea) (W) pentru fiecare factor de mediu:*
cazul A*: habitatul conservat primește rangul 0,5 (scara este tot de la 0 la 1); numărul de joburi primește 0,5 (ponderea este echivalentă)*
cazul B*: habitatul conservat primește 0,2; numărul de joburi primește 0,8*

pas 4 *- decidem modul de agregare a datelor de mai sus: de obicei se înmulțește S cu W, apoi se adună pentru fiecare alternativă în parte:*

cazul A	***W***	***ALTERNATIVA 1***		***ALTERNATIVA 2***	
		S	***W*S***	*S*	***W*S***
Habitat sălbatic	***0,5***	*0,5*	***0,25***	*1*	***0,5***
Joburi	***0,5***	*1*	***0,5***	*0,6*	***0,3***
			suma=0,75		***suma=0,8***
0,8 > 0,75 => în cazul acesta, alternativa 2 ar trebui preferată.					

cazul B	***W***	***ALTERNATIVA 1***		***ALTERNATIVA 2***	
		S	***W*S***	*S*	***W*S***
Habitat sălbatic	***0,2***	*0,5*	***0,1***	*1*	***0,2***
Joburi	***0,8***	*1*	***0,8***	*0,6*	***0,48***
			suma=0,9		***suma=0,68***
În cazul acesta, alternativa 1 ar trebui preferată.					

Exemplu de listă scalară ponderată #2: Environmental Evaluation System (EES) dezvoltat de Battelle Columbus Laboratories, SUA (Dee et al., 1972, 1973):*

- *a fost elaborată pentru evaluarea proiectelor de exploatare a resurselor acvatice, dar poate fi adaptată la practic orice proiect de mediu*
- *EES are valoare predictivă mare, pentru că permite compararea situației "**fără proiect" ("de bază", B**), cu situația dezvoltării proiectului, mai exact cu diferitele situații ale diferitelor alternative (A1, A2...)*
- *EES folosește unități similare pentru toți factorii de mediu, oricât de heterogeni ar fi (în total 78 factori de mediu din 4 mari categorii: ECOLOGIE, POLUARE, ESTETICĂ, INTERESE UMANE)*

- *Cum se aplică metoda:*

***- pas 1**: **P** : se aleg factorii ce trebuie considerați*

- *fiecare factor (parametru) de mediu primește un punctaj în funcție de importanță: PIU (Parameter Importance Unit), pe principiul: număr mai mare = importanță mai mare; total=1000 puncte*
- *fiecare evaluator alege factorii care trebuie să rămână și acordă punctajele pentru fiecare proiect în parte; totuși, odată stabilite pentru anumită regiune/țară/societate, ar fi bine ca aceste punctaje să rămână constante, altfel evaluarea impactului va fi dificil de reprodus la alte proiecte*
- *PIU originale (Dee et al., 1972, 1973; http://ponce.sdsu.edu/the_battelle_ees.html):*

ECOLOGIE:

CATEGORII		PARAMETRI	PIU originale
Ecologie	Specii și populații	1. Fitofagi tereștri	14
240	140	2. Recolte terestre	14
		3. Vegetație naturală terestră	14
		4. Specii "dăunătoare" terestre	14
		5. Păsări terestre considerate "vânat"	14
		6. Pescării comerciale	14
		7. Vegetație naturală acvatică	14
		8. Specii "dăunătoare" acvatice	14
		9. Pescuit sportiv	14
		10. Păsări din zone umede	14
	Habitate și comunități	11. Rețea trofică terestră	12
	100	12. Folosința terenului	12
		13. Specii terestre rare și periclitate	12
		14. Diversitatea speciilor terestre	14
		15. Rețea trofică acvatică	12
		16. Specii acvatice rare și periclitate	12
		17. Caracteristicile râului	12
		18. Diversitatea speciilor acvatice	14
	Ecosisteme	Doar descriptiv	

POLUARE:

CATEGORII		PARAMETRI	PIU originale
Poluare	Apă	19. Pierderi in bazinul hidrologic	20
402	318	20. CBO5	25
		21. Oxigen dizolvat	31
		22. Coliformi fecali	18
		23. Carbon anorganic	22
		24. Azot anorganic	25
		25. Fosfat (fosfor anorganic)	28
		26. Pesticide	16
		27. pH	18
		28. Variatia vitezei de curgere	28
		29. Temperatura	28
		30. Solide totale dizolvate (TDS)	25
		31. Substante toxice	14
		32. Turbiditate	20
	Aer	33. Monoxid de carbon	5
	52	34. Hydrocarburi	5
		35. Oxizi de azot	10
		36. Particule	12
		37. Oxidanti fotochimici	5
		38. Dioxid de sulf	10
		39. Altele	5
	Teren	40. Folosința terenului	14
	28	41. Eroziunea solului	14
	Zgomot	42. Zgomot	4

ESTETICĂ:

CATEGORII		PARAMETRI	PIU originale
Estetică	Teren	43. Materiale de construcții	6
153	32	44. Relief și caracteristici topografice	16
		45. Lățime și aliniament	10
	Aer	46. Miros și stimuli vizuali	3
	5	47. Sunete	2
	Apă	48. Habitus	10
	52	49. Ecoton	16
		50. Miros și materiale plutitoare	6
		51. Suprafața apei	10
		52. Malurile	10
	Biota	53. Animale - domestice	5
	24	54. Animale - sălbatice	5
		55. Diversitatea tipurilor de vegetație	9
		56. Varietatea din cadrul unui tip de vegetație	5
	Obiecte făcute de om	57. Obiecte făcute de om	10
	Compoziție	58. Efect amestecat (compus)	15
	30	59. Compoziție unică	15

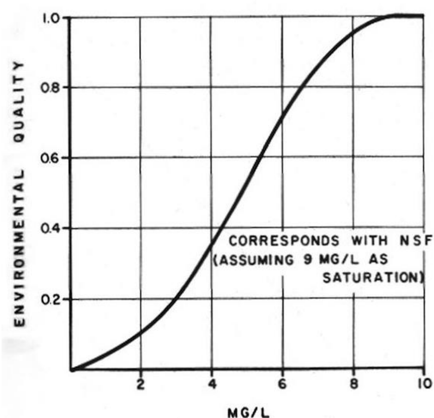
INTERESE UMANE:

CATEGORII		PARAMETRI	PIU originale
Interes uman	Educațional/științific	60. Arheologic	13
205	48	61. Ecologic	13
		62. Geologic	11
		63. Hidrologic	11
	Istoric	64. Arhitecturi și stiluri	11
	55	65. Evenimente	11
		66. Persoane	11
		67. Religii si culturi	11
		68. Western frontier	11
	Cultural	69. Indians	14
	28	70. Alte grupuri etnice	7
		71. Grupuri religioase	7
	Inspirație/atmosferă	72. Inspirație	11
	37	73. Izolare	11
		74. Mister	4
		75. Senzatia de "una cu natura"	11
	Social	76. Oportunități de angajare	13
	37	77. Construcția de case	13
		78. Interacțiuni sociale	11

- ***pas 2: C:*** *se stabilește calitatea mediului (Environmental-quality-scale value) pentru fiecare parametru - pe o scară de la 0 la 1 (0 = foarte rău; 1 = foarte bine). Este important ca acest pas să fie făcut de experți!*

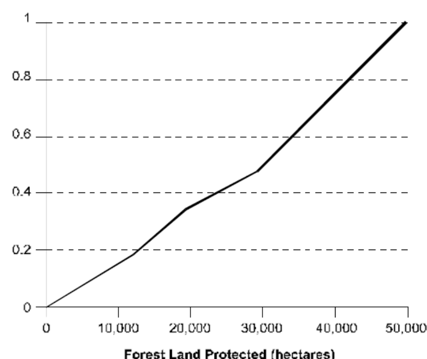
Se folosește o funcție ce leagă anumite valori ale parametrului (axa x) de valori ale calității mediului, pe o scară de la 0 la 1 (axa y):

Exemplul A: legătura dintre cantitatea de oxigen dizolvat din apă (DO, mg/L) și calitatea mediului (0-1) (Dee et al., 1973) :



(NSF = National Sanitary Foundation USA)

Exemplul B: legătura dintre suprafața de pădure protejată și calitatea mediului (Lohani et al., 1997):



- ***pas 3: IU:*** *se calculează unitățile de impact de mediu (Environmental Impact Units EIU):*

$$IU_B = \Sigma (C_{iB} * P_i)$$

IU_B = unitățile de impact de mediu pentru alternativa "fără proiect" (de bază, B)
C_{iB} = calitatea mediului pentru factorul i din alternativa B
P_i = importanța parametrului i (punctajul)
Σ de la i=1...n (n=toți parametrii folosiți)

- ***pas 4: E:*** *evaluarea (compararea):*

$$E = IU_A - IU_B$$

IU_A *= unitățile de impact de mediu pentru alternativa "cu proiect" (dacă sunt mai multe alternative studiate, atunci se calculează pentru fiecare în parte: A1, A2...)*

Dacă E > 0, atunci situația "cu proiect" este mai bună decât "fără proiect", adică proiectul are beneficii

Dacă E < 0, atunci proiectul are impacturi negative asupra mediului: valori negative mari = impacturi negative severe

În plus, se pot evidenția problemele severe ale unui proiect (adevărate semnale de alarmă), prin analiza valorilor C la parametrii la care acestea se modifică semnificativ înspre negativ:

$$\Delta C_i (\%) = 100 (C_{iB} - C_{iA}) / C_{iB}$$

interpretare*:*
CATEGORIA ECOLOGIE:
alarmă minoră când 5% < ΔCi < 10%
alarmă majoră când ΔCi > 10 %
CELELALTE CATEGORII:
alarmă minoră când ΔCi < 30%
alarmă majoră când ΔCi ≥ 30%

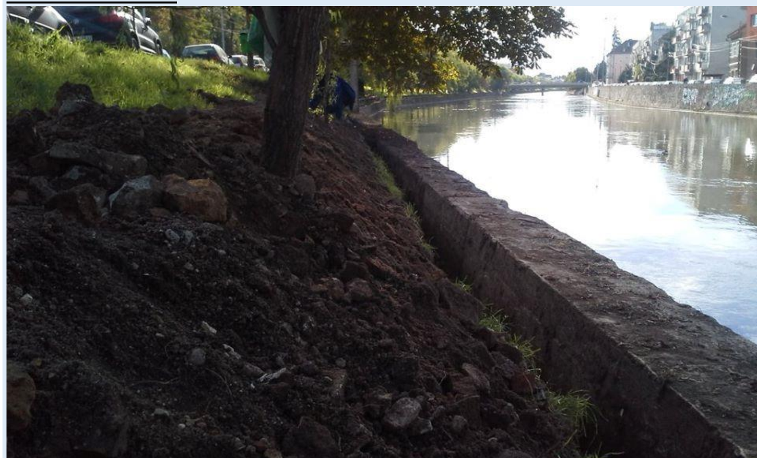
Exemplu: parametrul OXIGEN DIZOLVAT are C_B = 1, iar în urma evaluării/predicțiilor, C_A = 0,4
=> $\Delta C_{DO} (\%) = 100 (C_{DO\,B} - C_{DO\,A}) / C_{DO\,B}$
=> $\Delta C_{DO} (\%) = 100 (1 - 0,4) / 1 = 60\%$ => ALARMĂ MAJORĂ

Exercițiu: Din parametrii originali ai metodei Battelle alegeți 5 - cei mai importanți din fiecare categorie: ECOLOGIE, POLUARE, ESTETICĂ, INTERESE UMANE. Aplicați metoda folosind acești 20 parametri pentru un proiect de betonare a malurilor râului Someșul Mic din Cluj-Napoca. Considerați două alternative:

<u>Alternativa B</u> = condițiile ”de bază”, ”fără proiect”, cu maluri naturale


(sursa foto: stiridecluj.ro)

<u>Alternativa A1</u> = alternativa cu malurile betonate


(sursa foto: actualdecluj.ro)

Parcurgeți toate etapele evaluării prin metoda Battelle si concluzionați care este cea mai bună alternativă.

Metode liste:
- PRO: rezumă bine informații heterogene și complexe; fac disponibilă informația factorilor de decizie (chiar și fără pregătire tehnică); metodele de cuantificare au avantaje clare față de cele calitative:
    - pot recunoaște diferențele de importanță între impacturi
    - permit acordarea de punctaje
    - permit comparații cantitative între alternative
- CONTRA: nu ilustrează interacțiunile dintre efecte; numărul de parametri poate fi foarte mare, ceea ce poate duce la mascarea impacturilor-cheie; implică o doză de subiectivism

C.2.3. Metode - matrici

- identifică și evaluează interacțiunile dintre activitățile proiectului și parametrii de mediu
- de fapt, matricile sunt liste generalizate, în care o dimensiune este reprezentată de activitățile proiectului, cealaltă de parametrii de mediu posibil afectați
- identifică relațiile cauză-efect între activități și impacturile lor asupra parametrilor de mediu
- pașii pentru realizarea unei matrici:

I. enumerarea tuturor activităților proiectului (pe faze: proiectare, construcție, operare, dezafectare și/sau considerând alternativele: A1, A2 etc.)

II. enumerarea tuturor parametrilor de mediu (pe grupuri: mediul fizic, mediul biotic, mediul antropic și/sau pe considerații spațiale: local, regional, global / aval, amonte etc.)

III. analizarea acestei matrici preliminare cu echipa de experți / consultanți / manageri

IV. analizarea schemei de punctare a rangului impactului (de obicei de la 1 la 10, 1 = magnitudine/importanță mică; 5 = magnitudine/importanță medie; 10 = magnitudine/importanță mare)

V. revizuirea matricii

3)1) Matrici simple (*Simple Interaction Matrix*)

Exemplu de matrice simplă realizată pentru începerea activității unei fabrici de celuloză (Lohani et al., 1997):

Parametri de mediu	***Activitățile proiectului***								
	Construcția fabricii	*Creșterea fibrelor*	*Folosirea fertilizatorilor și a pesticidelor*	*Transportul materiilor prime*	*Consumul de apă*	*Deșeuri solide*	*Efluenți*	*Emisii*	*Crearea de joburi*
Calitatea apei de suprafață			*x*			*x*	*x*		
Hidrologia apei de suprafață					*x*				
Calitatea aerului				*x*				*x*	
Pescării			*x*				*x*		
Habitate pentru floră și faună terestre	*x*								
Faună și floră terestre	*x*								
Folosința terenului		*x*							
Căi de acces				*x*					
Sursa de apă			*x*				*x*		
Agricultura		*x*							
Apariția de locuințe									*x*
Sănătate						*x*	*x*	*x*	
Socio-economic									*x*

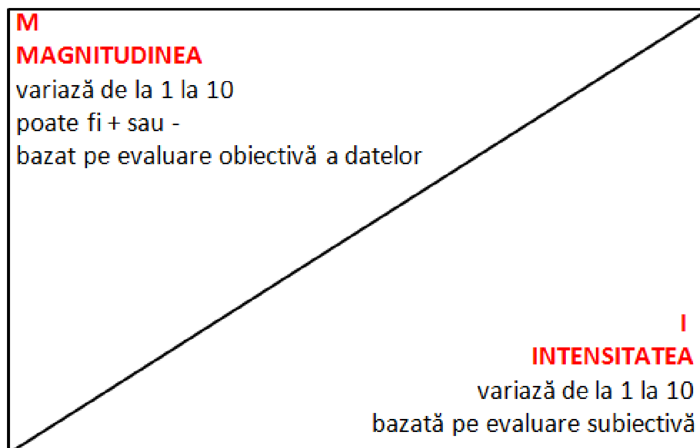
3)2) Matricea Leopold (Leopold *et al.,* 1971)

- Leopold *et al*. (1971) a realizat o matrice cu 100 de activități specifice și 88 de parametri de mediu. Lista originală a acestora este prezentată mai jos:

Actions		Environmental Items	
Category	**Description**	**Category**	**Description**
A. Modification of regime	a) Exotic fauna introduction	A. Physical & chemical characteristics	
	b) Biological controls		
	c) Modification of habitat		
	d) Alteration of ground cover	1. Earth	
	e) Alteration of groundwater hydrology		a) Mineral resources
	f) Alteration of drainage		b) Construction material
	g) River control & flow modification		c) Soils
	h) Canalization		d) Land form
	I) Irrigation		e) Force fields & background radiation
	j) Weather modification		f) Unique physical features
	k) Burning	2. Water	
	l) Surface or paving		a) Surface
	m) Noise & vibration		b) Ocean
			c) Underground
B. Land transformation & construction	a) Urbanization		d) Quality
	b) Industrial sites & buildings		e) Temperature
	c) Airports		f) Recharge
	d) Highways & bridges		g) Snow, ice & permafrost
	e) Roads & trails	3. Atmosphere	
	f) Railroads		a) Quality (gases, particulates)
	g) Cables & lifts		b) Climate (micro, macro)
	h) Transmission lines, pipelines & corridors		c) Temperature
	I) Barriers including fencing	4. Processes	
	j) Channel dredging & straightening		a) Floods
	k) Channel retaining walls		b) Erosions
	l) Canals		c) Deposition (sedimentation, precipitation)
	m) Dams & impoundments		d) Solution
	n) Piers, seawalls, marinas & sea terminals		e) Sorption (ion exchange, complexing)
	o) Offshore structures		f) Compaction & settling
	p) Recreational structures		g) Stability (slides, slumps)
	q) Blasting & drilling		h) Stress-strain (earthquakes)
	r) Cut & fill		I) Air movements
	s) Tunnels & underground structures	B. Biological conditions	
C. Resource extraction	a) Blasting and drilling	1. Flora	
	b) Surface excavation		
	c) Subsurface excavation & retorting		a) Trees
	d) Well dredging & fluid		b) Shrubs
	e) Dredging		c) Grass
	f) Clear cutting & other lumbering		d) Crops
	g) Commercial fishing & hunting		e) Micro flora
			f) Aquatic plants
D. Processing	a) Farming		g) Endangered species
	b) Ranching & grazing		h) Barriers
	c) Feed lots	2. Fauna	I) Corridors
	d) Dairying		
	e) Energy generation		a) Birds
	f) Mineral processing		b) Land animals including reptiles
	g) Metallurgical industry		c) Fish & shellfish
	h) Chemical industry		d) Benthic organisms
	I) Textile industry		e) Insects
	j) Automobile & aircraft		f) Microfauna
	k) Oil refining		g) Endangered species
	l) Food		h) Barriers
	m) Lumbering		
	n) Pulp & paper		

Actions		Environmental Items	
Category	**Description**	**Category**	**Description**
	o) Production storage		
E. Land alteration	a) Erosion control and terracing	C. Cultural factors	
	b) Mine sealing and waste control		
	c) Strip mining rehabilitation	1. Land use	a) Wilderness and open spaces
	d) Landscaping		b) Wetlands
	e) Harbor dredging		c) Forestry
	f) Marsh fill and drainage		d) Grazing
			e) Agriculture
F. Resource renewal	a) Reforestation		f) Residential
	b) Wildlife stocking and management		g) Commercial
	c) Groundwater recharge		h) Industry
	d) Fertilization application		I) Mining and quarrying
	e) Waste recycling		
G. Changes in traffic		2. Recreation	a) Hunting
	a) Railway		b) Fishing
	b) Automobile		c) Boating
	c) Trucking		d) Swimming
	d) Shipping		e) Camping and hiking
	e) Aircraft		f) Picnicking
	f) River and canal traffic		g) Resorts
	g) Pleasure boating		
	h) Trails	3. Aesthetic & human interest	a) Scenic views and vistas
	I) Cables and lifts		b) Wilderness qualities
	j) Communication		c) Open-space qualities
H. Waste replacement & treatment	k) Pipeline		d) Landscape design
			e) Unique physical features
	a) Ocean dumping		f) Parks and reserves
	b) Landfill		g) Monuments
	c) Emplacement of tailings, spoils and overburden		h) Rare and unique species or eco-systems
	d) Underground storage		I) Historical or archaeological sites and objects
	e) Junk disposal		j) Presence of misfits
	f) Oil well flooding		
	g) Deep well emplacement		a) Cultural patterns (lifestyle)
	h) Cooling water discharge	4. Cultural status	b) Health and safety
	I) Municipal waste discharge		c) Employment
	j) Liquid effluent discharge		d) Population density
	k) Stabilization and oxidation ponds		
	l) Septic tanks, commercial and domestic		a) Structures
	m) Stack and exhaust emission	5. Manufactured facilities and activities	b) Transportation network (movement, access)
	n) Spent lubricants		c) Utility networks
I. Chemical treatment			d) Waste disposal
	a) Fertilization		e) Barriers
	b) Chemical deicing of highways, etc.		f) Corridors
	c) Chemical stabilization of soil		
	d) Weed control		a) Salinisation of water resources
J. Accidents	e) Insect control (pesticides)		b) Eutrophication
		D. Ecological relationships	c) Disease-insect vectors
	a) Explosions		d) Food chains
	b) Spills and leaks		e) Salinisation of surficial material
K. Others	c) Operational failure		f) Brush encroachment
			g) Other
		E. Others	

- se apreciază M și I: **M** = magnitudinea interacțiunii ; **I** = importanța - ambele evaluate pe baza datelor disponibile, pe o scară de la 1 la 10, 1 = magnitudine/importanță mică; 5 = magnitudine/importanță medie; 10 = magnitudine/importanță mare)



	a	b	c	d	e
a	2 / 1				+8 / 5
b		7 / 2	8 / 8	1 / 3	9 / 7

- matricea este destul de flexibilă, activități și parametri putând-se adăuga în funcție de proiect
- <u>sumele</u> pe rânduri și coloane arată clar impactul fiecărei activități în parte asupra fiecărui parametru de mediu
- matricea se poate întocmi pentru fazele diferite ale proiectului (construcție, operare, dezafectare)
- se adresează doar impacturilor directe

Exemplu de matrice Leopold pentru proiectul unei mine de fosfat (Leopold et al. 1971):

	Industrial sites and buildings	Highways and bridges	Transmission lines	Blasting and drilling	Surface excavation	Mineral processing	Trucking	Emplacement of tailings	Spills and leaks
Water quality					2/2	1/1		2/2	1/4
Atmospheric quality						2/3			
Erosion		2/2			1/1			2/2	
Deposition, Sedimentation		2/2			2/2			2/2	
Shrubs					1/1				
Grasses					1/1				
Aquatic Plants					2/2			2/3	1/4
Fish					2/2			2/2	1/4
Camping and hiking					2/4				
Scenic views and vistas	2/3	2/1	2/3		3/3		2/1	3/3	
Wilderness qualities	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	3/5	3/5	
Rare and unique species		2/5		5/10	2/4	5/10	5/10		
Health and safety							3/3		

3)3) Matricea în trepte (*Stepped Matrix*)

- are avantajul că poate identifica efectele secundare/terțiare
- parametrii de mediu (A...F) sunt legați de alți parametri de mediu:

	1	2	3	4	
A					
B					
C					
D					
E					
F					

A	B	F	G	

Exemplu de matrice în trepte (Stepped matrix) pentru Nong Pla Reservoir, Tailanda (Sorensen, 1971)
(☆= impact pozitiv major, ★ = impact pozitiv minor; □ = impact negativ minor (pătratul mai mic) sau major (pătratul mai mare):

Causal Factor — **Project Element**: Water Resources Development → Dam and reservoir; Irrigation System

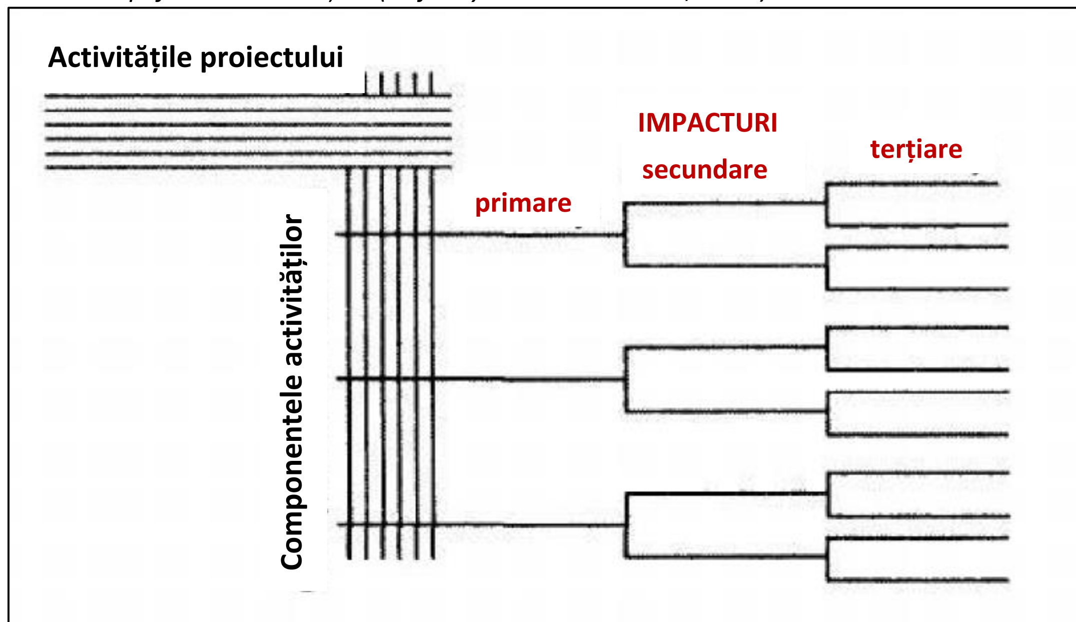
Altered Element	Development Phase: Dam and reservoir	Development Phase: Irrigation System	Condition: Initial	Condition: Changes	Condition: Final
PHYSICAL RESOURCE Surface water hydrology	★		more water storage	more nutrient enrichment	disturbed aquatic habitat
		□	less water flow	more salinity	disturbed coastal zone characteristics
Surface water quality	☆		more phosphate	more nutrient enrichment	more productivity
		□	more pesticides and fertilizer utilization	more residual pollution	more toxic accumulation in food chain
Ground water hydrology			—	—	—
Ground water quality			—	—	—
Soils	⬜		flooded area		loss of agriculture
		□	intensive land use	soil loss	loss of soil fertility
Geology/seismology			—	—	—
Erosion sedimentation	□		more sedimentation trapping	less storage capacity dam	less dam life
		□	more bank erosion	more turbidity	less water quality
Climate	□		changed relative humidity	changed microclimate	changed rainfall
ECOLOGICAL RESOURCE Fisheries	☆		more productivity	more job opportunity	more income
		□	less fish migration	less fish population	less income
Aquatic biology	□		less riverine habitat	less species in reservoir	less species diversity
		□	less nutrient	less primary productivity	less aquatic population
Terrestrial wildlife			—	—	—
Forest	□		loss of deciduous forest		change in climate
HUMAN USE VALUE Agriculture irrigation	□		loss of agricultural area		less job opportunity
		☆	more irrigated water		more crop production
Aquaculture	☆		more job opportunity	more income	more standard of life
Water supply	★	★	more water supply	more consumption	good public health
Navigation			—	—	—
Power			—	—	—
Recreation	★		more recreation resources	more tourism development	more job opportunity
Flood control	☆	★	reduce flood hazard		reduce flood damage
Dedicated area use					
Industry	☆	★	more industrial water supply	more industrial development	more income
Agro-industry	☆	★	more industrial water supply	more industrial development	more income
Mineral development			—	—	—
Highways/railways	★	★	more road network	more communication	better socio-economics
Land use	⬜		less agriculture	less product	less income
		☆	more agriculture	more production	more income
QUALITY OF LIFE VALUE Socio-economics	★	☆	more income	better standard of living	better social welfare
Resettlement	⬜		more emigration	more social instability	more social problems
Cultural/Historical			—	—	—
Aesthetic			—	—	—
Archaeological			—	—	—
Public Health	□		more mosquito breeding ground	more haemorrhagic malaria fever	worse public health
		★	all-year-round water supply	more water consumption	better public health
Nutrition	☆		more protein source	better nutrient status	better health
		☆	more purchasing power for food		better health

Metode - matrici:
- PRO: au o interfață simplă (ușor de înțeles), în care se pot folosi coduri de culori (*exemplu: roșu pentru impacturi negative, verde pentru cele pozitive*), identifică sursele de impact, pot compara diferitele alternative ale proiectului, pot include efectele secundare sau interacțiunile dintre efecte
- CONTRA: necesită multă informație, dar multă se pierde atunci când se convertește la un singur număr, aprecierea importanței este subiectivă și fără garanția că va fi cazul real

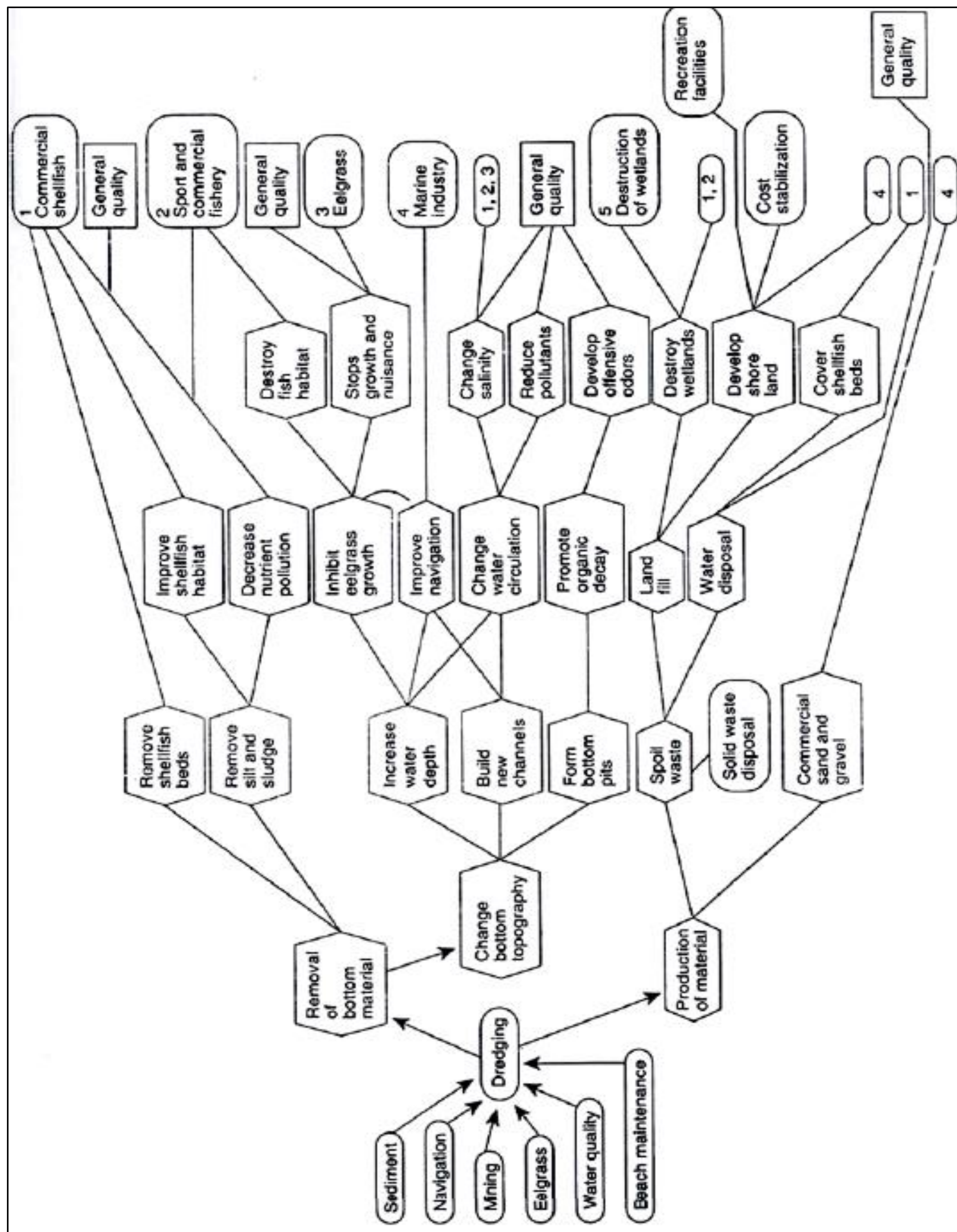
C.2.4. Metode - rețea

- identifică impacturile directe și indirecte- secundare, terțiare etc., dar și interacțiunile dintre impacturi (aspecte mai puțin comune celorlalte metode)
- identifică măsuri de ameliorare a impacturilor în stadiul de *design* a unui proiect
- nu includ o cuantificare a impacturilor

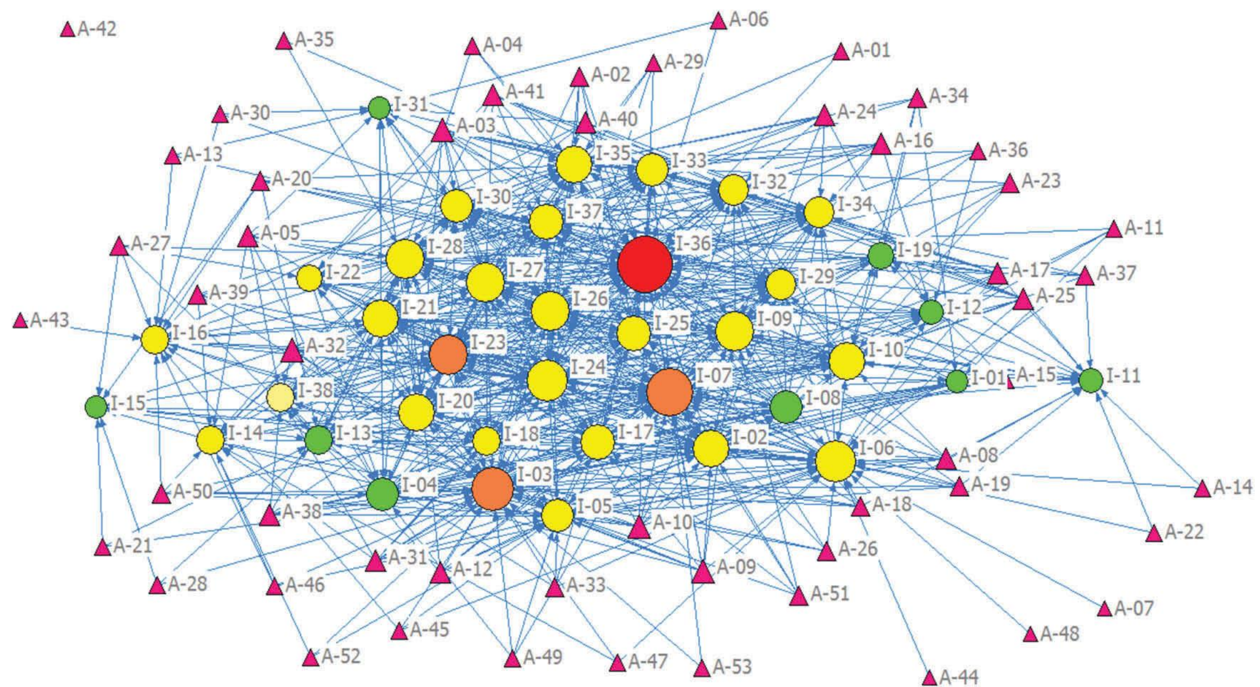
Model simplificat al unei rețele (Anjaneyulu & Manickam, 2007):



Exemplu de metodă rețea pentru un proiect de dragare (Sorensen, 1971):



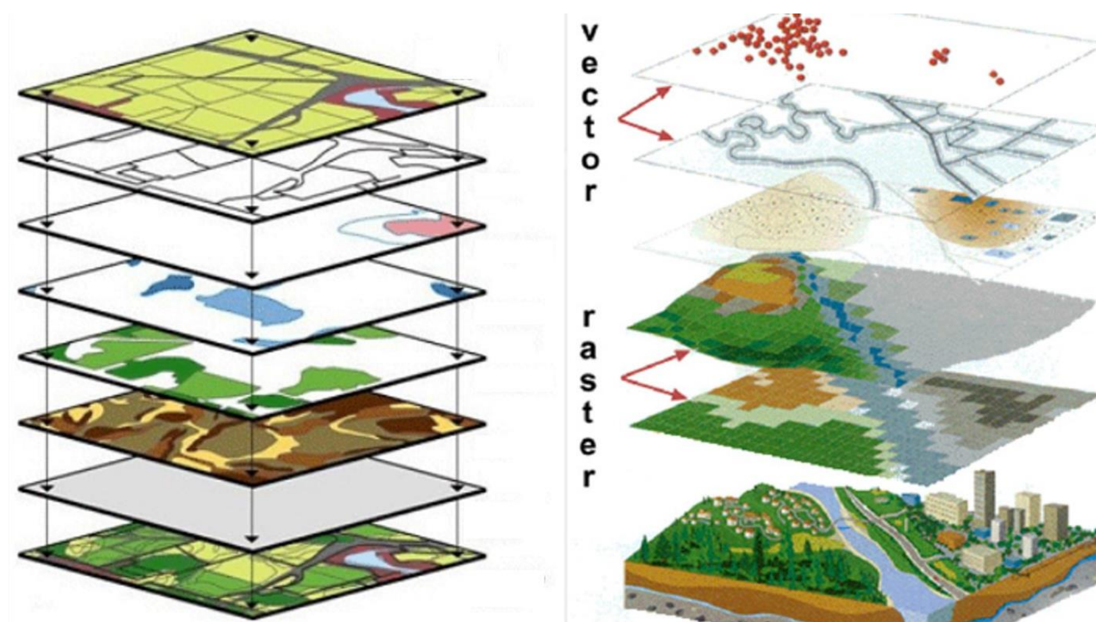
Exemplu de metodă rețea pentru un proiect de extragere de hidrocarburi, pentru care s-au identificat 53 de activități (A-1...A-53) și 38 de posibile impacturi antropice (I-1...I-38) (preluat din Martínez et al. 2019). Rețeaua prezintă modul în care activitățile sunt legate de impacturi și cum impacturile sunt legate unele de altele; nodurile cu un număr mai mic de relații sunt localizate periferic; culoarea nodurilor arată semnificația impacturilor, de la irelevant (verde), moderat (galben), sever (portocaliu), până la critic (roșu) (Martínez et al. 2019):



Metode rețea:
- PRO: ilustrează clar legăturile cauzale dintre activitățile proiectului și impacturi; reprezintă o metodă ușor interpretabilă
- CONTRA: nu se pot cuantifica impacturile; multă informație poate fi pierdută datorită caracterului grafic al metodei

C.2.5. Metode de suprapunere

- implică suprapunerea unui set de hărți transparente, cu distribuția spațială a parametrilor de mediu - pentru a realiza o hartă compusă
- se recomandă suprapunerea a maximum 10 parametri:



Metode de suprapunere:
- PRO: ilustrarea este clară; hărțile suprapuse se pretează foarte bine la a selecta diferite locații - ca alternative ale unui proiect
- CONTRA: hărțile rezultate pot fi subiective, analiza depinzând de parametrii selectați; impacturile nu pot fi cuantificate; impacturile indirecte nu pot fi identificate

C.2.6. Indici de mediu

- sunt reprezentați de indici ce relaționează calitatea mediului de un număr
- pașii pentru elaborarea unui indice de mediu: identificarea factorilor, cuantificarea factorilor (scalare, ponderare), agregare, desemnarea categoriilor de calitate a mediului (foarte rău --- foarte bine) și aplicația în teren
- este crucial ca identificarea, cuantificarea, agregarea și desemnarea categoriilor să fie făcute de un colectiv de experți

Exemplu de indici de poluare a aerului: o metodă în care cei mai importanți poluanți sunt comparați cu concentrațiile - standard (exprimarea este în procente; iar indicele de poluare a aerului API este de fapt media => astfel, pentru trei poluanți (exemplu: CO, NO_2, ozon; sau SO_2, particule pentru zone puternic industrializate), modul de calcul este:

$$API = 1/3 \sum_{i=1}^{3} A_i$$

$$A_i = C_i / S_i \times 100$$

, unde :

API = indicele de calitate a aerului
AI = procentul pentru poluantul I
CI = concentrația poluantului I
SI = concentrația standard a poluantului I

Interpretare:

Valoarea indicelui	Calitatea aerului
0-25	Aer curat
26-50	Poluare ușoară a aerului
51-75	Poluare moderată a aerului
76-100	Poluare majoră a aerului
>100	Poluare severă a aerului

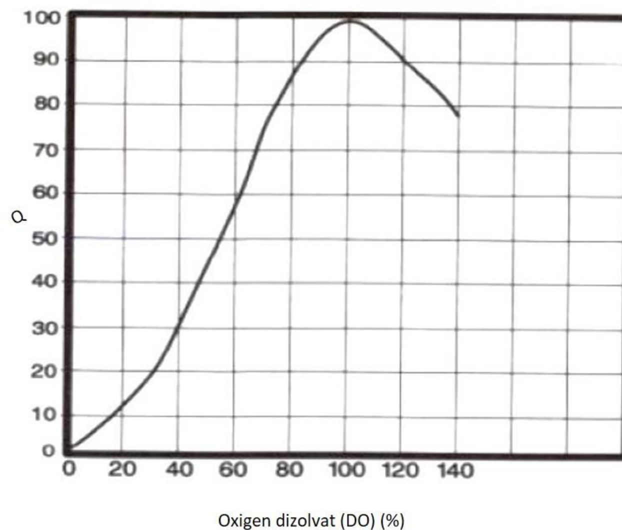
Exemplu de indici de calitate a apei - pentru corpuri de apă folosite ca sursă de apă potabilă (cu implicații în sănătate publică!)

- parametri de mediu considerați: oxigen dizolvat (DO), coliformi fecali, pH, consumul biochimic de oxigen în 5 zile (CBO_5), nitrați (NO_3), fosfați (PO_4), deviații de temperatură, turbiditate, TDS (cantitatea totală de solide dizolvate - *Total Dissolved Solids*)

- parametrii folosiți primesc o valoare în funcție de importanța lor; de exemplu, se determină importanța (ponderea, **P**) parametrilor (astfel ca suma finală să fie 1) (Walsh & Wheeler, 2012):

Parametru	**Ponderea (P)**
CBO_5	0,15
DO	0,24
Coliformi fecali	0,23
TDS	0,1
NO_3	0,14
PO_4	0,14

- pentru fiecare parametru considerat, valorile efective sunt relaționate de un indice de calitate a apei (**Q**), între 0 și 100 (100 = foarte bună ... 0 = foarte proastă); de exemplu, pentru oxigen dizolvat (**Q** = calitatea apei; DO = oxigen dizolvat (saturația, %)) (Walsh & Wheeler, 2012):



- în final, indicele cel mai simplu se calculează ca suma (P*Q) pentru toți indicii considerați; de exemplu (Anjaneyulu & Manickam, 2007):

VARIABILA	VALOAREA	Q (0...100)	P (0...1)	Q*P
Oxigen dizolvat	60%	60	0,17	10,2
Coliformi fecali	103	20	0,15	3
pH	7	90	0,12	10,8
CBO_5	10	30	0,1	3
NO_3	10	50	0,1	5
PO_4	5	10	0,1	1
Deviația temperaturii	5	40	0,1	4
Turbiditatea	40 JTU	44	0,08	3,5
TDS	300	60	0,08	4,8
				suma=**45,4**

- interpretarea:

Valoarea indicelui	Calitatea apei
90-100	Excelentă
70-90	Bună
50-70	Mediocră
25-50	Rea
0-25	Foarte rea

Indici de mediu:
- PRO: consideră cei mai importanți poluanți, pe categorii de mediu; părerea experților este foarte importantă
- CONTRA: nu consideră alte impacturi în afară de poluare (exemplu: fragmentarea habitatelor); dezavantajul tuturor indicilor este că restrâng foarte multă informație la doar o cifră

C.2.7. Analize cost-beneficiu

- reprezintă o analiză economică a beneficiilor și cheltuielilor unui proiect, mai exact a măsurilor de reducere a impacturilor de mediu
- nu este posibilă în totalitate în anumite cazuri, deoarece sunt parametri pentru care o valoare monetară este foarte greu de stabilit
- se face, în principiu, prin calcularea:

valorii nete prezente (VNP) = valoarea prezentă a beneficiilor viitoare nete (diferența dintre beneficii şi costuri) exprimată în termeni monetari.

$$VNP = VP(B) - VP(C)$$

- trebuie să fie un mijloc de ajutor pentru factorul de decizie, mai ales în cazul proiectelor regionale, unde aspectele financiare ale unei comunități întregi trebuie considerate
- este necesară colaborarea dintre experți în economie și experți în evaluarea impactului

C.2.8. Modele predictive

- scopul este de a prezice modificările de mediu, pe baza unui set de date
- modelele pot fi fizice / experimentale / matematice:
    - --modelele fizice = modele la scară mică ale mediului abiotic, fie doar ilustrative - vizuale (pe baza fotografiilor, schițelor, hărților etc.), fie experimentale (exemplu: modelul unui estuar ce simulează condițiile hidrologice din teren: viteza de curgere, curenții, valurile, debitul etc.)
    - --modelele experimentale = experimente în laborator sau în teren ce clarifică anumite relații dintre componentele mediului și activitățile umane (exemplu: teste ecotoxicologice folosind apă poluată; experimente de micro-ecosistem etc.)
    - --modelele matematice = folosesc ecuații pentru reprezentarea relațiilor funcționale dintre variabile

- există programe de calculator ce pot fi folosite în evaluarea impactului:
  de exemplu *Basin Climate Assessment Tool, Environmental Agency Protection*, SUA
  http://www.epa.gov/exposure-assessment-models/modeling-products

C.2.9. Tehnici de lucru a echipei de evaluare a impactului

a) tehnica atelierelor de lucru (*Simulation Modelling Workshops - Adaptative Environmental Assessment and Management (AEAM)*) (Anjaneyulu & Manickam, 2007)

- folosește mici echipe interdisciplinare ce interacționează prin ateliere de lucru - cu scopul de a identifica/cuantifica impacturile și de a evalua alternativele
- combină diferite modele de simulare pentru a prezice impacturile
- pot fi trei tipuri de ateliere de lucru: inițial, secundar și de transfer
- PRO: ia în considerare posibilele schimbări în timp ale proiectului; ia în considerarea de asemenea și faptul ca impacturile pot duce la modificări ale scării și direcției factorilor din mediul natural sau antropic
- CONTRA: implică un număr restrâns de experți, nu implică publicul, poate fi de lungă durată

Exemplu de sinteză a datelor pentru a lua decizii:

Factori considerați pentru decizie	Alternative				
	A1	A2	A3	A4	...
F1					
F2					

b) tehnica Delphi (Anjaneyulu & Manickam, 2007)

- folosește un grup de experți din același domeniu
- implică cel puțin 2 runde de chestionare (întrebări) și justificări, permițând revizuiri între runde
- în final se țintește consensul experților asupra subiectelor discutate

Exemplu de chestionar:

Factor / impact etc.	Importanța					Total	Pondere
	1	2	3	4	5		
F1							
F2							
...							

c) compararea perechilor de factori fără rang (*Unranked Paired Comparison Technique*) (Dean & Nishry, 1965)

Dacă există, de exemplu, patru factori majori ce trebuie considerați în luarea deciziilor: F1 = riscurile de sănătate; F2 = eficiența economică; F3 = caracterul controversat al proiectului (distrugerea unei arii protejate); F4 = poluarea apei,

se compară factorii doi câte doi, iar la cel considerat cel mai important se acordă ”1”, la celălalt ”0” (nu înseamnă 0 importanță!)

Factori	**Desemnarea de valori în funcție de importanță**						**Suma**	**Coeficientul de importanță a factorilor (= proporția)**
F1	1	1	1				3	0,5
F2	0			1	0		1	0,17
F3		0		0		0	0	
F4			0		1	1	2	0.33
							suma = 6	1

- suma trebuie să fie (n*(n-1)) / 2, unde n = numărul de factori
- proporția se calculează ca suma pentru fiecare factor / suma totală
- dacă doi factori sunt considerați a fi egali ca importanță, atunci se pune la fiecare 0,5

C.2.10. Concluzii

Rezumând, nu există nici o metodă infailibilă de evaluare a impactului; expertul alege metoda/metodele în evaluarea impactului de mediu în funcție de resurse și scopuri.

Următoarele tabele prezintă o sinteză a principalelor atribute pentru fiecare metodă prezentată (modificat după Anjaneyulu & Manickam, 2007):

METODA	Descrierea situației de bază	Identificarea impacturilor	Predicția impacturilor	Evaluarea impacturilor (cuantificare)	Obiectivism	Ilustrarea impacturilor /rezultatelor	Credibilitate (implicarea experților)
Ad hoc	x	x	-	-	-	-	(x)
Liste simple, descriptive și "chestionar"	-	x	x	-	(x)	x	x
Liste scalare și scalare-ponderate	-	x	x	x	x	x	x
Matrici	-	x	x	x	x	x	x
Rețele	-	x	x	-	x	x	x
Suprapunere	x	x	-	-	-	x	x
Indici de mediu	-	(x)	(x)	x	x	-	x
Analize cost-beneficiu	-	x	-	-	-	-	x
Modele predictive	-	x	x	x	x	x	x
x = recomandată (x) = recomandată parțial (cu anumite rezerve) - = nerecomandată							

Caracteristica impactului	Modul de măsurare a impactului	Modul de determinare a impactului	Metoda
Existența	da / nu	părerea expertului	Liste simple
Durata	pe termen scurt / lung	părerea expertului	Liste descriptive
Reversibilitatea	reversibil / ireversibil	părerea expertului	Liste descriptive
Magnitudinea	minor / moderat / major		Liste descriptive
	1...10 (1 = mic, 5 = intermediar, 10 = mare)	părerea expertului	Matricea Leopold
Relații cauzale	direct / indirect / cumulativ	părerea expertului	Liste descriptive
Importanța	1...10 (1 = mică, 10 = mare)	părere subiectivă	Matricea Leopold
	0...1000	părere subiectivă	Lista Battelle
Unități de Impact (Environmental Impact Units EIU)	0...1 (0 = calitate foarte rea, 1 = calitate foarte bună)	grafice, părerea expertului sau părere subiectivă	Lista Battelle
Cost/Beneficiu	+ pentru beneficiu - pentru cost	părere subiectivă	Metoda cost / beneficiu
Semnificație	fără impact / impact nesemnificativ / impact semnificativ / impact atenuat / impact necunoscut	părerea expertului sau părere subiectivă	Liste descriptive

C.3. Aspecte particulare în evaluarea impactului asupra componentelor ecosistemelor

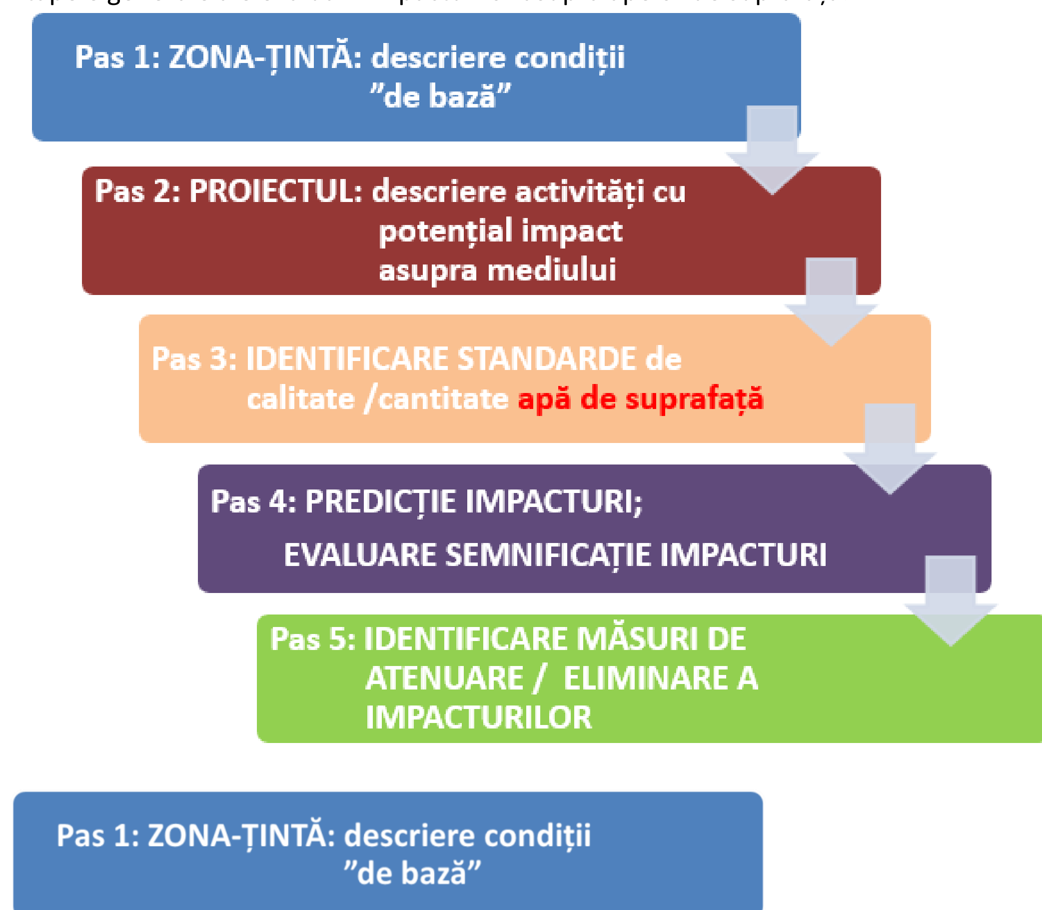
C.3.1. Apele de suprafață

Impacturile asupra apelor de suprafață sunt cauzate de obicei de:

- ✓disturbanțe fizice: regularizare de maluri, baraje, diguri, sisteme de drenare
- ✓schimbări în condițiile climatice
- ✓adăugarea sau îndepărtarea de substanțe / căldură / microorganisme / organisme, în/din apă

Efectele simțite sunt directe (schimbări în hidrologie, calitate etc.), dar și indirecte (schimbări în sedimente, modificări în lanțurile trofice etc.)

Etapele generale ale evaluării impacturilor asupra apelor de suprafață:



Implică strângerea de informații despre cantitatea și calitatea apei:

- ✓hidrologie: regimul de scurgere, debite
- ✓geomorfologie: tipul de bazin, configurația, soluri, suprafețe permeabile/impermeabile, folosința terenurilor
- ✓climă: precipitații, temperatura aerului
- ✓parametrii fizico-chimici și biologici
- ✓surse de poluare, alte impacturi, folosința apei

Parametri considerați în studii de calitate a apei:

PARAMETRUL	DETALII
Proprietăți organoleptice	
Culoare, miros	- apa curată este inodoră, insipidă - mirosul poate fi evaluat pe o scară de la 0 (inodor) la 5 (foarte puternic)
Proprietăți fizico-chimice	
Temperatura	- modificări majore ale temperaturii (care în mediul acvatic variază între 0 și aproximativ 30°C) - de exemplu apa folosită în procesul de răcire la uzine termo-electrice (pe cărbuni) sau la centralele nucleare
Transparența	- măsură indirectă a luminii ce pătrunde în coloana de apă - măsurată cu discul Secchi (m)
Turbiditatea	- datorată particulelor solide suspendate (vii și nevii) - poate fi măsurată în JTU (*Jackson Turbidity Unit*) = lungimea unei coloane de apă necesară pentru a ascunde vederii lumina unei lumânări (cu cât e mai lungă coloana de apă, cu atât apa e mai clară); - scara: 0 ---- aprox. 500 JTU; apa de băut ar trebui să aibă o turbiditate < 5 JTU; turbiditatea > 5 JTU se observă cu ochiul liber
Conductivitatea	- dată de ionii dizolvați, care conduc curentul electric - măsurată direct, din ea se poate estima salinitatea - unitatea de măsură: Siemens / cm - scara: apa pură: 0,055 µS/cm; apa distilată: 0,5 µS/cm; apa potabilă: până în 1055 µS/cm; apa de mare: 56.000 µS/cm (=56 mS/cm); apa supersărată: 100.000 µS/cm
TDS (*Total Dissolved Solids*) Particule Solide Dizolvate	- este masa materialului dizolvat în apă (anorganic + organic, destul de mic să poată fi filtrat prin filtru cu dimensiunea ochiului de 1-2 µm) - scara (ppm = mg/L): 0-50 ppm: apa obținută prin osmoză inversă, deionizare, microfiltrare, distilare etc. 50-200 ppm: apa de băut din izvoarele de munte sau acvifere (170 ppm = apă dură) 170-500 ppm: apa de robinet (300-500 ppm = apa cu TDS mare din izvoarele minerale) >500 ppm: apă cu TDS foarte mare 0 50 100 200 300 400 500+
pH	- scara: 0---7---14
Oxigen dizolvat (OD sau DO)	- solubilitatea oxigenului în apă variază direct proporțional cu presiunea atmosferică și invers proporțional cu temperatura și salinitatea apei - de exemplu la 0°C și 770 mm presiune atmosferică, OD= 14,76 mg/L; la 30°C și 660 mm presiune atmosferică, OD = 6,66 mg/L - numeroase animale nu supraviețuiesc în condiții de hipoxie (în hipolimnion)
CBO_5 (consumul biochimic de oxigen în 5 zile)	- este o măsură a cantității de oxigen consumată de microorganismele ce descompun materia organică în apă (într-o perioadă de 5 zile) - variază de la < 5 mg/L în apele curate la 100.000 mg/L în apele industriale - valoarea CBO_5 în apele uzate menajere este aproximativ 300 mg/L, dar trebuie tratate pentru a scădea valoarea CBO_5 la cel puțin 25 mg/L înainte de deversare
CCO (consumul chimic de oxigen)	- este o măsură a cantității de substanțe organice din apă - adică cantitatea de oxigen necesară oxidării substanțelor organice în prezența unui oxidant puternic : – CCOMn care reprezintă consumul chimic de oxigen prin oxidare cu $KMnO_4$ în mediu de H_2SO_4; acest indicator se corelează cel mai bine cu CBO_5, cu observația că sunt oxidate în plus şi cca. 30-35% din substanțele organice nebiodegradabile – CCOCr care reprezintă consumul chimic de oxigen prin oxidare cu $K_2Cr_2O_7$ în mediu acid; acest indicator determină în general 60-70% din substanţele organice, inclusiv cele nebiodegradabile

PARAMETRUL	DETALII
Biota	
Clorofila	- folosită ca indicație a biomasei algale
Indicatori biologici ai calității apei	- alge, macrofite, zoobentos, pești - conform legislației europene (Directiva Cadru Apă)

Pas 2: PROIECTUL: descriere activități cu potențial impact asupra mediului

Proiecte ce pot afecta calitatea apelor de suprafață:

- Producerea curentului electric - în centrale termo-electrice sau atomo-electrice - ce utilizează apa de suprafață pentru răcire
- Industrii variate ce deversează ape uzate; accidente
- Mineritul de suprafață
- Stații de epurare ce deversează ape incomplet epurate
- Regularizarea cursurilor râurilor - dragare, îndreptarea malurilor, amenajarea luncilor, canalizare etc.
- Construcția de baraje - pentru obținerea de curent electric, apă pentru irigații, apă pentru populație, controlul inundațiilor etc.
- Proiecte de dezvoltare a agriculturii; infrastructurii de transport; proiecte de extindere a zonei locuite - legate de despăduriri/desțeleniri; intrarea unor concentrații mari de nutrienți și pesticide în apele de suprafață etc.
- Proiecte de dezvoltare a turismului
- Gropi de gunoi, acumulări de deșeuri periculoase

etc.

Pas 3: IDENTIFICARE STANDARDE de calitate /cantitate apă de suprafață

- Standarde la nivelul Uniunii Europene, adoptate de România:

Exemplu: ORDINUL 161/16.02.2006, pentru aprobarea Normativului privind clasificarea calității apelor de suprafață în vederea stabilirii stării ecologice a corpurilor de apă, ce conține:

Elemente de calitate pentru evaluarea stării ecologice a râurilor și lacurilor, apă marină costieră,

Lista de bioindicatori caracteristici zonelor ecologice ale unui râu, lacurilor naturale și de baraj, bălților, iazurilor și mlaștinilor

Elemente și standarde de calitate biologice, chimice și fizico-chimice pentru stabilirea stării ecologice a apelor de suprafață

Elemente de calitate biologice, chimice și fizico-chimice care se măsoară în fiecare categorie de apă

Elemente și standarde de calitate pentru stabilirea stării chimice a apelor de suprafață și sedimente

Din 2008 Administrația Națională Apele Române ANAR lucrează cu o nouă metodologie (www.rowater.ro)

- Standarde din alte regiuni:

Exemplu: standarde SUA (Anjaneyulu & Manickam, 2007):

Contaminant category	Primary standards	Maximum contaminant level
Inorganic chemicals	Asenic	0 05mg/L
	Barium	1
	Cadmium	0 010
	Chromium	0.05
	Fluoride	4.0
	Lead	0.05
	Mercury	0.002
	Nitrate (as N)	10
	Selenium	0 01
	Silver	0.05
Organic chemicals	Chlorinated hydrocarbons	
	Endrin	0 0002mg/L
	Lindane	0 004
	Methxychlor	0 1
	Toxaphene	0.005
	2,4 – D (2,4 – dechlorophenoxyacetic acid)	
	2,4,5 – TP Silver (2,4,5 – trichlorophenoxypropionic acid)	0.1
	Total trihalomethanes (the sum of the concentrations of bromodichloromethane, dibromochloromethane Tribromomethane (bromoform), andtrichloromethane (chloroform)	0.10
Turbidity	**Turbidity**	**1.0 JTU (turbidity units)**
Radioactivity	Combined radium 226 radium 228	5 pCi/L
	Gross alpha – particle activity (including radium 226 But excluding radon and uranium	15 pCi/L
Secondary standards		
Miscellaneous	Aluminium	0.05 to 0 2 mg/L
	Chloride	250mg/L
	Color	15 CU (color units)
	Copper	1.0mg/L
	Corrositvity	Noncorrosive
	Fluoride	2.0mg/L
	Foaming agents	0.5mg/L
	Iron	0.3mg/L
	Manganese	0.05mg/L
	Odor	3 Ton
	pH	6.5 to 8.5
	Silver	0.1 mg/L
	Sulfate	250 mg/L
	Total dissolved solids (TDS)	500 mg/L
	Zinc	5 mg/L

Pas 4: PREDICȚIE IMPACTURI; EVALUARE SEMNIFICAȚIE IMPACTURI

Impacturi asupra apelor de suprafață, cauzate de diferite activități:

ACTIVITĂȚI	IMPACTURI
Construcția de șosele	- modificări ale bazinului de drenaj - creșterea scurgerilor datorită suprafețelor impermeabile (risc crescut de incendii și eroziune) - creșterea sedimentelor datorită mașinilor, materialelor antiderapante - poluare cu substanțe organice (uleiuri), săruri antiderapante, metale, deversări accidentale de substanțe toxice
Urbanizare	- modificări ale bazinului de drenaj - folosirea apei - modificări ale pânzei freatice (de exemplu fundații adânci) - descreșterea alimentării pânzei de apă freatică - datorită suprafețelor impermeabile - creșterea vitezei de scurgere a apei - datorită suprafețelor impermeabile - poluare cu o serie largă de contaminanți
Dezvoltarea industrială	- creșterea vitezei de intrare a poluanților în apele de suprafață - datorită suprafețelor impermeabile - creșterea diversității contaminanților: metale grele, pesticide (folosite în prelucrarea lemnului), substanțe organice sau nutrienți de la industria alimentară, poluare termică etc. - <u>în faza de operare</u>: regularizarea cursurilor de apă, folosirea apei, pierderea zonelor de luncă, colmatare crescută, poluare - <u>în faza de remediere (după operare)</u>: creșterea scurgerii datorită formelor de relief convexe, mai ales dacă sunt formate din material impermeabil (argile); acumularea apei în formele de relief concave rămase după exploatări miniere de suprafață, creșterea eroziunii, poluarea pânzei freatice, inclusiv datorită fertilizatorilor sau pesticidelor din pajiștile restaurate
Exploatări silvice / despăduriri	- reducerea evapotranspirației și infiltrării apei în pânza freatică, ce duce la scăderea nivelului acesteia - creșterea scurgerii de suprafață - creșterea eroziunii - creșterea colmatării în apele de suprafață - poluare cu pesticide (în special erbicide sau insecticide)
Agricultură intensivă	- creșterea scurgerii de suprafață - creșterea eroziunii - poluare cu pesticide, fertilizatori, substanțe organice, metale grele, patogeni de la animale
Regularizarea cursurilor de apă (canalizare, îndreptare, protecția malurilor (betonare), dragare)	- pierderea habitatelor, pierderea biodiversității - creșterea eroziunii și a colmatării (mai ales în timpul construcției) - poluare (mai ales în timpul construcției) - creșterea riscului de inundații în aval - pierderea sistemului-tampon reprezentat de lunca inundabilă - modificări majore în lanțurile trofice (prin creșterea turbidității, modificări ale producției primare, modificări ale populațiilor / ghildelor etc., modificări ale habitatelor de hrănire, de evitare a prădătorilor, de depunere a pontei etc.) - modificări estetice
Construcția de baraje	- modificarea tipului de habitat - din lotic în lentic, cu modificări majore asupra structurii comunităților biotice, a biodiversității și a funcționării întregului sistem - pierderea de habitate terestre (în timpul umplerii unui lac de baraj)

ACTIVITĂȚI	IMPACTURI
	- întreruperea *continuum*-ului râului, cu efecte dezastruoase asupra populațiilor migratoare - înmulțirea țânțarilor - modificări în circuitul local al apei (de exemplu creșterea evapotranspirației) - modificări estetice
Desecare	- coborârea pânzei freatice, cu pierderea zonelor umede - creșterea riscului de inundații - risc de secetă

- Există două surse majore de poluanți în apele de suprafață:

POLUARE DIFUZĂ (*NONPOINT POLLUTANTS*)	POLUARE PUNCTIFORMĂ (*POINT POLLUTANTS*)
- surse: scurgeri din zone rurale, zone urbane, zone industriale *exemple: pesticide, sedimente, nutrienți ce sunt deversați în apele de suprafață din cauza scurgerilor de pe terenurile agricole* - poluanții sunt greu de estimat deoarece intră neregulat și difuz în apele de suprafață (relaționat cu precipitațiile de exemplu); sursa non-punctiformă este greu de găsit - poluanții vin de pe zone întinse (inclusiv tranzitează zone întinse până intră în apele de suprafață) și reprezintă cantități importante - cele mai bune metode de control = tehnici de management a terenurilor agricole; practici de conservare în zonele rurale; tehnici de control hidrologic în zonele urbane	- surse punctiforme din orașe sau complexe industriale *de exemplu metale grele deversate în apele de suprafață datorită deversării apelor industriale uzate insuficient epurate*

- **Echivalentul populațional** **(EP)** (*PE - Population Equivalent*) este o modalitate practică de a arăta semnificația apelor uzate industriale; prin raportarea valorilor la apa uzată produsă de o persoană dintr-o gospodărie normală (în termenii CBO_5 și litri de apă uzată pe zi)

- exemplu: se consideră că o persoană produce în medie 200 L de apă uzată, cu CBO_5 de aprox. 60 g / zi (24 ore) (Ξ 1 EP).

*- pentru un hotel cu 50 de locuri, se estimează producerea a 250 L de apă uzată / client, cu CBO_5 de 75 g / zi => 250 * 50 = 12500 L apă uzată / zi cu CBO_5 de 75 * 50 = 3750 g O_2 /zi - deci EP = 12500/200 și 3750/60 = 62,5*

- exemple de EP: producția de carne de pui (abator): 70-1600 PE, industria celulozei și hârtiei: 1000-10000 EP

Contaminanți importanți în apele de suprafață (SURSE PRINCIPALE: **A** = AGRICULTURĂ; **U** = URBAN + TRANSPORT; **I**= INDUSTRIE; R - pentru râuri, L - pentru lacuri):

ELEMENT	OBSERVAȚII
Fosfor P (anorganic = fosfat; organic = dizolvat sau particulat)	- nutrient important, limitează producția primară R: transport în sedimente L : variază în epilimnion față de hipolimnion; de multe ori este readus în epilimnion de amestecul apelor - cantități prea mari de P duc la înfloriri ale apei cauzate de alge, ce atrag după sine scăderi drastice în cantitatea de oxigen dizolvat și pot cauza moartea multor organisme acvatice (în special pești) - în apele uzate, fosforul total variază între 4 – 15 mg/L , dar concentrațiile trebuie să fie până în 0,5 – 5 mg/L

ELEMENT	OBSERVAȚII
	- dintre toate formele fosforului, ortofosfații sunt disponibili imediat metabolismului organismelor (fără alte transformări), astfel că ortofosfatul este cea mai importantă formă din punctul de vedere al poluării - surse: **A**, **U**
Azot N (anorganic = nitrat, nitrit, amoniu; organic = amino-acizi, acizi nucleici, proteine etc.; dizolvat sau particulat)	- nutrient important, limitează producția primară - nivelul poate crește odată cu scurgerile din zonele învecinate (terenuri arabile) - surse: **A**, **U**, **I**
Amoniu NH_4^+	- amoniul din apa uzată menajeră are o valoare medie de aprox. 40mg/L, dar poate urca și până la 100mg/L - amoniu din apa potabilă provine în principal prin infiltrarea azotului provenit din dejecții umane (urină), iar concentrația maximă admisă = 0,50 mg/L - creșterea concentrației de amoniu în apă la valori de peste 1,5 mg/L poate produce modificări ale gustului și mirosului apei. Cu toate că amoniul, în sine, nu are efecte toxice asupra organismului uman și animal, importanța lui sanitară constă în faptul că el indică poluarea apei cu alte elemente chimice sau mai ales bacteriologice care pot avea efecte nocive asupra populației (și care pot apărea în apă prin descompunerea substanțelor organice) - surse: **U**
Particule solide în suspensie (SS - *Suspended Solids*)	= particulele solide vizibile care nu se depun cu ușurință (mg/L sau ppm) - în ape uzate menajere sunt aproximativ 300 mg/L, dar pragul acceptat este de până în 35 mg/L - efecte: duc la mărirea depozitelor anaerobe - remediere: metode fizice (depunere, filtrare) sau biologice - surse: **A**, **U**, **I**
Hidrogen sulfurat H_2S	- produs al descompunerii materiei organice - toxic (mai ales pentru pești) - L: în timpul stratificării directe de vară - nivelurile de H_2S sunt mari în hipolimnion (pe fond natural)
Amoniac NH_3	- idem H_2S
Cianuri (KCN, NaCN...)	- cianurile metalelor alcaline sunt cunoscute ca fiind otrăvuri - caracteristice anumitor industrii, cum ar fi extragerea metalelor prețioase (de exemplu accidentul minier din 2000 de la Baia Mare: scurgere de cianură produsă datorită ruperii barajului unui iaz de decantare al societății Aurul S.A.; cianura deversată a afectat râurile Săsar, Lăpuș, Someș, Tisa și Dunăre, înainte de a ajunge la Marea Neagră, cauzând mortalitate piscicolă însemnată) - surse: **I**
Metale grele: As, Cu, **Cd**, Cr, **Hg**, **Pb**, Zn	- toxici, teratogeni, mutageni, cancerigeni, cu potențial de bioacumulare (creșterea concentrației într-un organism în timp, și atingerea de valori mai mari comparativ cu mediul de viață) - surse: ape industriale și agricole (fertilizatori, fungicide, pesticide etc.); gropi de gunoi, procese naturale de eroziune a rocilor - surse: **A**, **U**, **I**
Substanțe organice biodegradabile	- exemple: proteine, carbohidrați, grăsimi - se măsoară cu ajutorul CBO_5 - surse: **A**, **U**, **I**
Substanțe organice nedegradabile (***Refractory organics***)	= substanțe care se degradează foarte greu, astfel că persistă perioade foarte lungi în mediul acvatic; exemplu: pesticide organice, fertilizatori organici, insecticide organice (exemplu: aldrin, dieldrin, endrin, lindan), erbicide, DDT, surfactanți,

ELEMENT	OBSERVAȚII
	fenoli, multe substanțe organice asociate cu petrolul și procesul de rafinare a petrolului (conțin benzen); (celuloza, taninurile, acizii lignici - sunt exemple de substanțe care se degradează foarte încet, prezente în sistemele acvatice naturale) - alchil-benzen-sulfonatul (ABS) folosit în detergenți nu se degradează în apă - creează spumă și alte probleme în sistemele de epurare - se măsoară cu CCO - surse: **A**, **U**, **I**
Microorganisme patogene	- în special coliformi fecali / totali, în zonele unde apa este folosită pentru populație - surse: **U**
Specii invazive	- introduse voit sau accidental - cu efecte grave asupra biotei native - surse: **A**, **U**

Pas 5: IDENTIFICARE MĂSURI DE ATENUARE / ELIMINARE A IMPACTURILOR

Posibile soluții pentru câteva din cele mai importante impacturi asupra apelor de suprafață:

ACTIVITĂȚI/IMPACTURI	SOLUȚII
Acumulare de fosfor	- micșorarea intrărilor de P: *de exemplu: un hotel ce își spală lenjeria în sistem închis, poate folosi un detergent cu conținut mai mic de P* - se poate depozita, alături de particulele solide în suspensie - sulfatul feric (sau de aluminiu) $FeSO_4$ reacționează cu P și se coagulează în flocoane, care se depun în mâl; totuși, $FeSO_4$ este o substanță periculoasă și corozivă (deci dozele trebuie calculate bine)
Acumulare de azot total	- prin denitrificare - transformarea nitratului în azot și oxigen (în condiții anaerobe)
Acumulare de amoniu	- din apa uzată menajeră, amoniul se poate elimina prin nitrificare (este transformat în nitrat de bacterii nitrificatoare în mediu aerob) - din apa potabilă, amoniul se poate elimina prin intermediul unui proces de clorurare energic
Poluare cu metale grele: în special Cd, Hg, Pb	- folosirea de alternative dacă se poate - recuperarea metalelor, reciclarea lor și refolosirea (din apele uzate) - bioremediere - folosirea microorganismelor capabile să consume metale grele
Șosele (co	- administrarea atentă a materialelor - planificarea atentă a rutei - colectarea scurgerilor în bazine de retenție și nu în lacuri naturale - dacă este nevoie, crearea / recrearea cursului râului cu meandre și cu malurile acoperite cu vegetație
Urbanizare	- micșorarea consumului de apă (prin instalații eficiente) - mărirea ratei de infiltrație a apei de suprafață în pământ (preferarea materialelor poroase, a suprafețelor acoperite cu vegetație etc., în pofida suprafețelor impermeabile) - folosirea de sisteme eficiente de captare și epurare a apelor uzate menajere - crearea de rezervoare artificiale (pentru prevenirea inundațiilor/ din rațiuni estetice) - atenuarea compactării/ eroziunii solului

ACTIVITĂȚI/IMPACTURI	SOLUȚII
	- măsuri împotriva accidentelor, vandalismelor sau a utilizării neautorizate a substanțelor potențial periculoase
Dezvoltarea industrială	- folosirea de sisteme eficiente de captare și epurare a apelor uzate industriale - refolosirea apei - filtrarea/captarea/eliminarea poluanților, înainte de a intra în apele de suprafață - folosirea de tehnologii mai puțin poluante - minimizarea eroziunii solului în fazele de construcție și operare: construirea de bazine de reținere a sedimentelor; plantare de vegetație cu creștere rapidă
Exploatări silvice / despăduriri	- replantări
Agricultură intensivă	- aplicarea unor cantități mai mici de pesticide - folosirea metodelor alternative pesticidelor, de exemplu sistemele de combatere integrată (ce combină metode biologice, chimice, fizice/mecanice) - folosirea unui sistem integrat de zone umede artificiale pentru micșorarea cantităților de pesticide, sedimente și nutrienți ce se scurg de pe terenurile agricole (bazin de sedimentare + filtru de vegetație + zonă umedă puțin adâncă + iaz adânc)
Regularizarea cursurilor de apă	- tehnici de remediere pentru repararea efectelor negative - menținerea condițiilor cât mai naturale (din punctul de vedere al adâncimii, sedimentelor, luncilor inundabile) - folosirea materialelor naturale pentru stabilizarea malurilor (de exemplu vegetație în locul betonărilor) - noile canale trebuie făcute sinuoase și nu drepte; crearea de microhabitate în albie este importantă (insule, *pool/riffle*) - pentru descreșterea colmatării și turbidității: săparea de canale noi ”pe uscat”și permiterea colonizării lor cu vegetație înainte de a da drumul la apa râului
Baraje	- alegerea atentă a locației - minimizarea pantei și a înălțimii - metode de reconectare (de exemplu canale *by-pass*)
Desecare	- pentru contracararea desecării luncilor: realizarea unor zone pentru reținerea surplusului de apă în caz de inundații (rezervoare și canale): crearea de noi zone umede

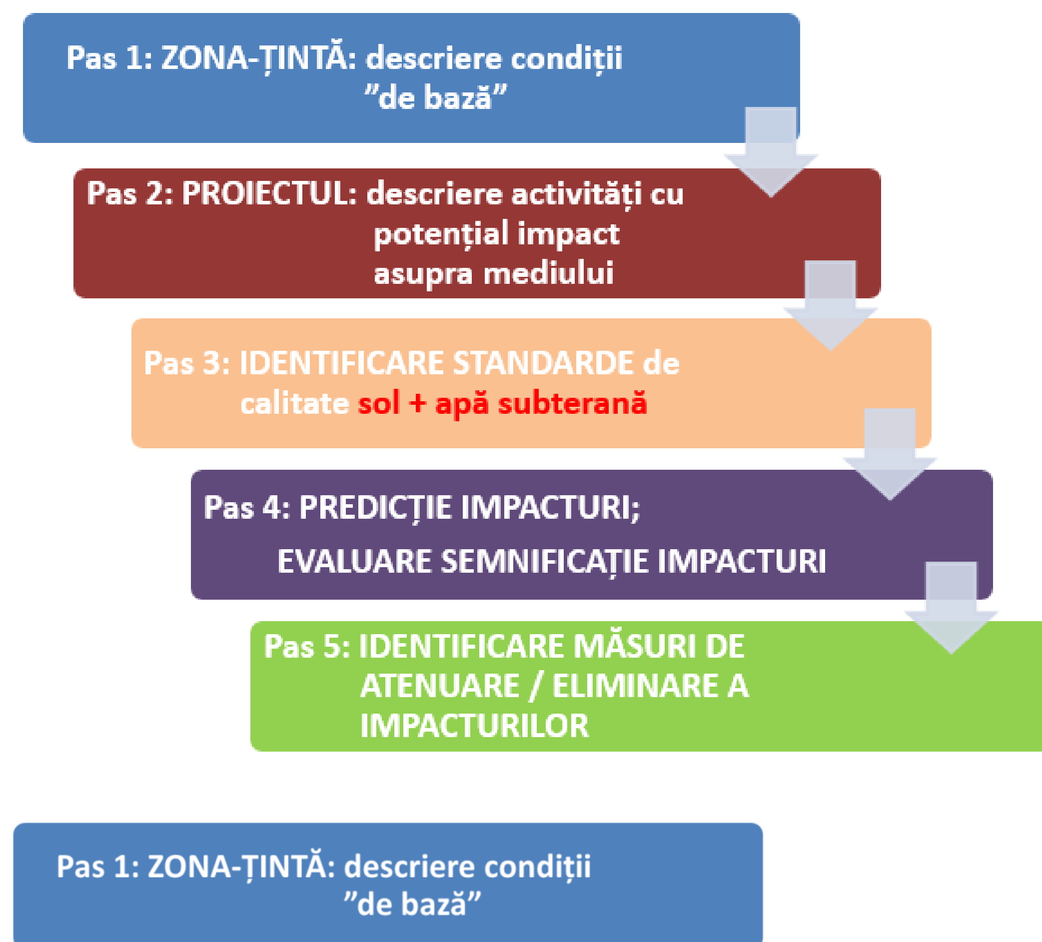
C.3.2. Solul și apele de adâncime

Integritatea solurilor și a apelor de adâncime poate fi afectată de:

- ✓adăugarea/îndepărtarea de sol / apă
- ✓compactarea solului
- ✓modificări în utilizarea terenurilor
- ✓modificări în hidrologie, climă (temperaturi, precipitații, vânturi etc.)
- ✓adăugarea/îndepărtarea de substanțe sau căldură
- ✓modificarea calității apei de suprafață
- ✓depunerea de poluanți din atmosferă

Efectele pot fi <u>directe</u> (modificări ale structurii solului, a regimului apelor subterane), dar și <u>indirecte</u> (modificări ale comunităților biotice, efecte asupra sănătății umane, asupra recoltelor irigate cu apă subterană contaminată etc.)

Etapele generale ale evaluării impacturilor asupra solului și a apelor subterane:



Sunt necesare informații despre:

- ✓caracteristicile solului (pH, umiditate, compoziție chimică etc.); profile de sol; compoziție, textură; grad de compactare; porozitate; conductivitate hidraulică
- ✓forme de relief; altitudine; stabilitatea pantelor; existența zonelor umede

- ✓folosința terenurilor; teren exploatat / neexploatat; rezidențial, industrial, non-urban etc.; existența zonelor-tampon (exemplu: zone cu vegetație ce pot acționa ca zone de frânare a vântului, de captare a sedimentelor, de refugiu a biodiversității, de izolare fonică etc.)
- ✓sistemul de apă subterană: dacă este izolat sau nu; descrierea acviferelor din zonele carstice; aspecte cantitative ale resurselor de apă de adâncime; informații despre apa de suprafață din zonă; zonele de alimentare ale pânzei de apă freatică; adâncimea; calitatea apei

Pas 2: PROIECTUL: descriere activități cu potențial impact asupra mediului

Proiecte ce pot afecta solul și apa de adâncime:

- ✓ Exploatare minieră de suprafață, inclusiv pentru materiale de construit - ce poate duce la surpări / eroziune
- ✓ Proiecte de dezvoltarea urbană - ce pot duce la alunecări de teren
- ✓ Centrale nucleare, gropi de gunoi, alte proiecte industriale - realizate în zone cu risc seismic crescut
- ✓ Proiecte industriale ce pot crea ploi acide - cu efecte asupra calității solului și a apei subterane
- ✓ Lacuri de baraj - cu influențe asupra solurilor, ratei de sedimentare, regimului de curgere, regimului apelor subterane etc.
- ✓ Pășunat intensiv - ce duce la creșterea eroziunii solului
- ✓ Proiecte energetice sau de dezvoltare urbană - ce implică țevi îngropate - cu efecte asupra solurilor dar și asupra integrității infrastructurii (cauzate de soluri acide sau corozive)

Pas 3: IDENTIFICARE STANDARDE de calitate sol + apă subterană

Standarde de calitate:

- pentru soluri:

Ordin nr. 223 din 28 mai 2002 privind aprobarea Metodologiei întocmirii studiilor pedologice si agrochimice, a Sistemului național si județean de monitorizare sol-teren pentru agricultura, act emis de: Ministerul Agriculturii, Alimentației și Pădurilor

- pentru apa subterană:

Ordin nr. 1072 din 19 decembrie 2003 privind aprobarea organizării monitoringului; suport național integrat de supraveghere, control şi decizii pentru reducerea aportului de poluanţi proveniţi din surse agricole în apele subterane şi de suprafaţă şi pentru aprobarea Programului de supraveghere şi control corespunzător şi a procedurilor şi instrucţiunilor de evaluare a datelor de monitorizare a poluanţilor proveniţi din surse agricole în apele de suprafaţă şi în apele subterane

Exemplu cu indicatorii pedologici incluși în Ordinul 223/28.05.2002:

TABEL

cu indicatorii ecopedologici folositi in studiile pedologice.

Nr. Crt.	Denumirea indicatorului	Cod pentru: Formula US	Bonitare	pretabilitate: arabil	vii	livezi	pajisti
1	Temperatura		3, 3C	3, 3C	3	3	3, 3C
2	Precipitatii		4, 4C	4			4, 4C
3	Gleizare	14	14	14	14		14
4	Pseudogleizare	15	15	15	15		15
5	Alcalizare/Salinizare	16, 17	16, 17	16, 17	16, 17	16, 17	16, 17
6	Textura in Ap/0-60/20-75/0-150	23	23	23	23		23
7	Poluare	29	29	29			29
8	Panta		33	33	33	33	33
9	Alunecari		38	38	38	38	38
10	Adancimea apei freatice		39	39	39	39	39

Pas 4: PREDICȚIE IMPACTURI; EVALUARE SEMNIFICAȚIE IMPACTURI

Impacturi asupra solului și apelor subterane:

Activități / Impacturi	Detalii
Soluri	
Activități industriale	- miniere: excavare - poluare: pentru determinarea cu precizie a efectelor contaminanților solului, este necesar să se determine: compoziția chimică a diferitelor straturi de sol; absorbția și adsorbția pe particulele de sol; consumul plantelor, transportul prin sol; transformările chimice și biologice ale contaminanților - infiltrări
Activități agricole	- practicile agricole pot duce la modificări ale structurii solului - ce se răsfrâng mai departe asupra biotei, a apei freatice etc. - irigațiile excesive pot duce la salinizare - nerotirea culturilor poate duce la epuizarea rezervelor de nutrienți, în special azot - folosirea de pesticide - patogeni de la creșterea animalelor
Expunerea solului la intemperii climatice	- efecte negative: insolație excesivă, acțiunea îngheț-dezgheț, acțiunea vântului etc.
Eliminarea florei / faunei	- eliminarea covorului vegetal - prin suprapășunat - eliminarea faunei edafice - organismele care contribuie la aportul de materie organică, la aerarea solului etc.
Pierdere de sol productiv	- de obicei, zonele întinse și stabile pot fi perfecte atât pentru teren arabil, cât și pentru dezvoltare de infrastructură, industrială etc.

Activități / Impacturi	Detalii
	- terenul ocupat de o șosea pare minim, însă înmulțind lungimea cu lățimea obținem suprafețe mari - compactare
Eroziune	- lipsa vegetației și scurgerile de apă agravează eroziunea - poate avea efecte resimțite pe o întindere vastă (sedimentare în râuri, colmatarea lacurilor de baraj, afectarea efectivă a barajelor etc.)
Destabilizarea pantelor	- unele soluri, formate pe argile contractile (active) sunt cunoscute a fi foarte instabile - unele lucrări cum ar fi ”tăierea” prea abruptă a pantelor, sau drenajul deficient - pot duce la destabilizarea pantelor și la alunecări de teren
Depozitarea surplusului de material	- poate duce la dispariția vegetației și la sporirea problemelor cu stabilitatea pantelor
Infrastructura de transport	- forme de impact asupra biodiversității în cazul unui proiect de infrastructură rutieră: A - pierderea habitatelor; B - alterarea habitatelor; C - fragmentarea habitatelor; D - perturbarea activității speciilor de faună; E - reducerea efectivelor ca urmare a creșterii mortalității (Nistorescu *et al*., 2016): - exemplu: construcția unei autostrăzi în Turcia - stânga: imagine de dinainte de începerea lucrărilor; dreapta: după finalizare (sursa: Google Earth, din Nistorescu *et al.,* 2016)
Apa subterană	
Infiltrări	- de la gropi de gunoi; depozite de deșeuri periculoase - de la diferite bazine de stocare - de la apele uzate menajere / industriale - de la infrastructură de transport (de exemplu țevi) - de pe terenurile agricole (pesticide) sau de creștere a animalelor - din atmosferă (percolația poluanților atmosferici) - de la exploatări miniere de suprafață sau de adâncime - de la alte exploatări industriale (petroliere)

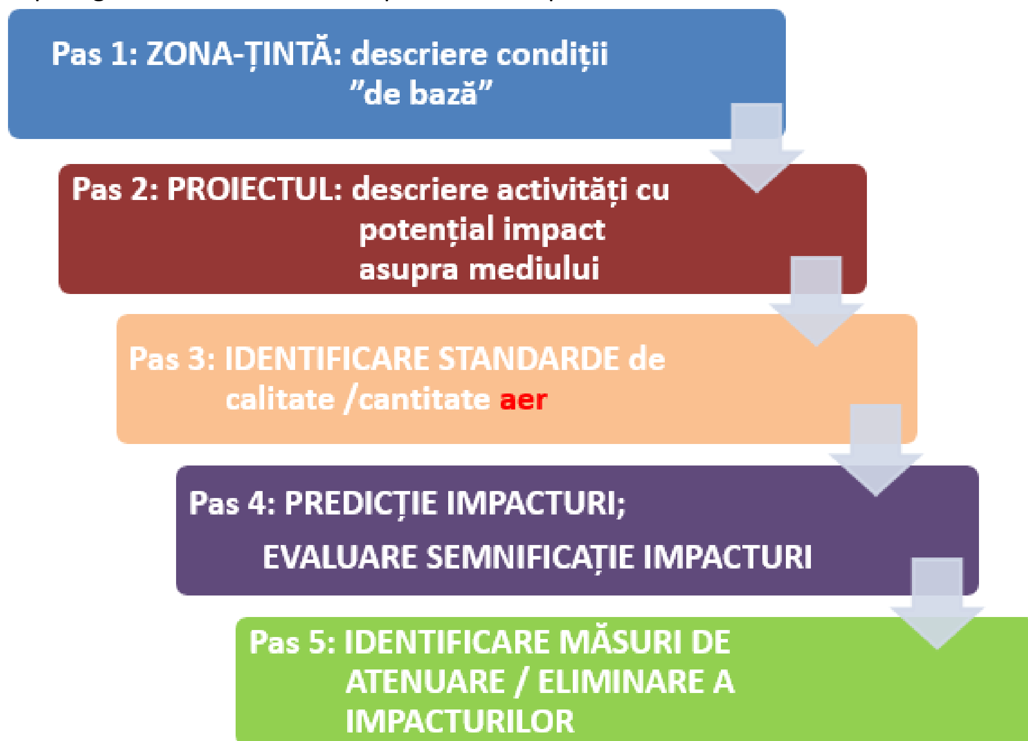
Pas 5: IDENTIFICARE MĂSURI DE ATENUARE / ELIMINARE A IMPACTURILOR

Soluții pentru atenuarea impacturilor asupra solurilor și apelor freatice:

Soluri:
Scăderea eroziunii; stabilizarea pantelor: - plantarea speciilor vegetale cu creștere rapidă - păstrarea unei pante nu foarte abrupte - construirea unor bazine unde sedimentele se pot aduna (evitarea colmatării râurilor/lacurilor) - măsuri inginerești pentru protecția pantelor
Evitarea compactării: - limitarea accesului mașinilor de mare tonaj - rotirea folosinței terenului (fânață / pajiște / teren agricol)
Evitarea scurgerilor din diferite depozite: - gropi ecologice de gunoi
Îndepărtarea poluanților: - prin excavare, pompare, transport în altă parte, bioremediere (folosirea microorganismelor pentru a descompune materia organică în exces)
Infrastructura de transport: - existența podurilor, viaductelor etc. asigură pasajul faunei; poduri peste șosele, tunele pentru asigurarea conectivității hidraulice sau tunele pentru amfibieni: Autostrada Transilvania (Nistorescu *et al*., 2016)
Apa subterană:
- reproducerea proceselor naturale ce mențin infiltrarea (menținerea vegetației, suprafețelor poroase - naturale sau artificiale, bazine de retenție etc.)

C.3.3. Aerul

Etapele generale ale evaluării impacturilor asupra aerului:



Pas 1: ZONA-ȚINTĂ: descriere condiții ”de bază”

Descrierea zonei trebuie să cuprindă:

- caracteristicile topografice
- caracteristicile climatice
- sursele de poluare atmosferică, naturale și antropice

Pas 2: PROIECTUL: descriere activități cu potențial impact asupra mediului

Surse de poluanți ai atmosferei:

a) după tipul de activitate:

-Transport: autovehicule; avioane, trenuri, vapoare, infrastructura (rețele de benzinării, transportul combustibilului etc.)
- Industrie: energetică, metalurgică, petrol, industria chimică, alimentară
- Agricultură și creșterea animalelor
- Deșeuri solide: incinerarea deșeurilor menajere, municipale, industriale
- Altele: incendii (de pădure, de pășuni etc.), centrale de bloc/apartament etc.

b) naturale (erupții vulcanice, incendii datorate fulgerelor, activitatea biologică) /artificiale

c) după extindere:

- singulare, punctiforme: fabrici
- multiple: mai multe focare de incendii de pădure
- liniare: poluanții proveniți de la autoturisme

Activități ce duc la afectarea calității aerului:

- infrastructura de transport (emisii de la autovehicule/avioane/vapoare, rețeaua de alimentare etc.): poluanți - CO_2, CO, NO_2, NO, particule, O_3 (corelat cu motoarele electrice)
- procese industriale (energie, industrie chimică etc.): poluanți - metale grele, acizi, SO_2, CO_2, NO_2, NO, dioxine
- arderea deșeurilor (deșeuri solide); arderea combustibililor: petrol, gaz natural, lemn etc.: poluanți - CH_4, CO_2, CO, SO_2, NO_2
- agricultura și creșterea animalelor: CH_4, NO_2 (corelat cu fertilizatorii împrăștiați)
- procesarea materialelor pentru construcții: nisip, pietriș; cariere deschise; inclusiv fabrici de ciment: emisii de praf
- procesele de epurare ale apelor uzate menajere / industriale: CH_4
- poluare menajeră: CFC (frigidere), CO (fum de țigară), paradiclorbenzen și tetracloretilen (produse de împrospătare a aerului, împotriva țânțarilor)

Pas 3: IDENTIFICARE STANDARDE de calitate aer

- Legea nr. 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător

- Ordin nr. 1.144 din 9 decembrie 2002 privind înființarea Registrului poluanţilor emiși de activitățile care intra sub incidenta art. 3 alin. (1) lit. g) si h) din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării și modul de raportare a acestora - pentru apă și aer

- Standarde pentru calitatea aerului - WHO (*World Health Organisation*) :
$PM_{2,5}$ (particule - aerosoli de 2,5 µm în diametru): 10 µg/mc media anuală; 25 µg/mc media pe 24 ore
PM_{10} (particule - aerosoli de 10 µm în diametru): 20 µg/mc media anuală; 50 µg/mc media pe 24 ore
O_3: 100 µg/mc media pe 8 ore
NO_2: 40 µg/mc media anuală; 200 µg/mc media pe o oră
SO_2: 20 µg/mc media pe 24 ore; 500 µg/mc media pe 10 minute

Pas 4: PREDICȚIE IMPACTURI; EVALUARE SEMNIFICAȚIE IMPACTURI

Efectele negative ale poluării aerului se resimt asupra mai multor compartimente**:**

- **asupra sănătății umane:** iritarea ochilor, migrene, boli ale sistemului respirator, viroze, infecții bacteriene și alte boli infecțioase transmise de bioaerosoli ce folosesc calea aerului, boli psihice (depresie)
- **asupra plantelor**: creștere anormală, înălbirea frunzelor, moarte
- **asupra animalelor**: efectul nociv al fluorurilor asupra bovinelor (leziuni ale scheletului, scăderea producției)

-**asupra materialelor**: scăderea valorii unor terenuri datorită mirosurilor; afectarea clădirilor/statuilor de ploile acide
- **asupra climei**: efect de seră
- **asupra esteticii**: vizibilitate scăzută, smog, miros/aspect afectat etc.

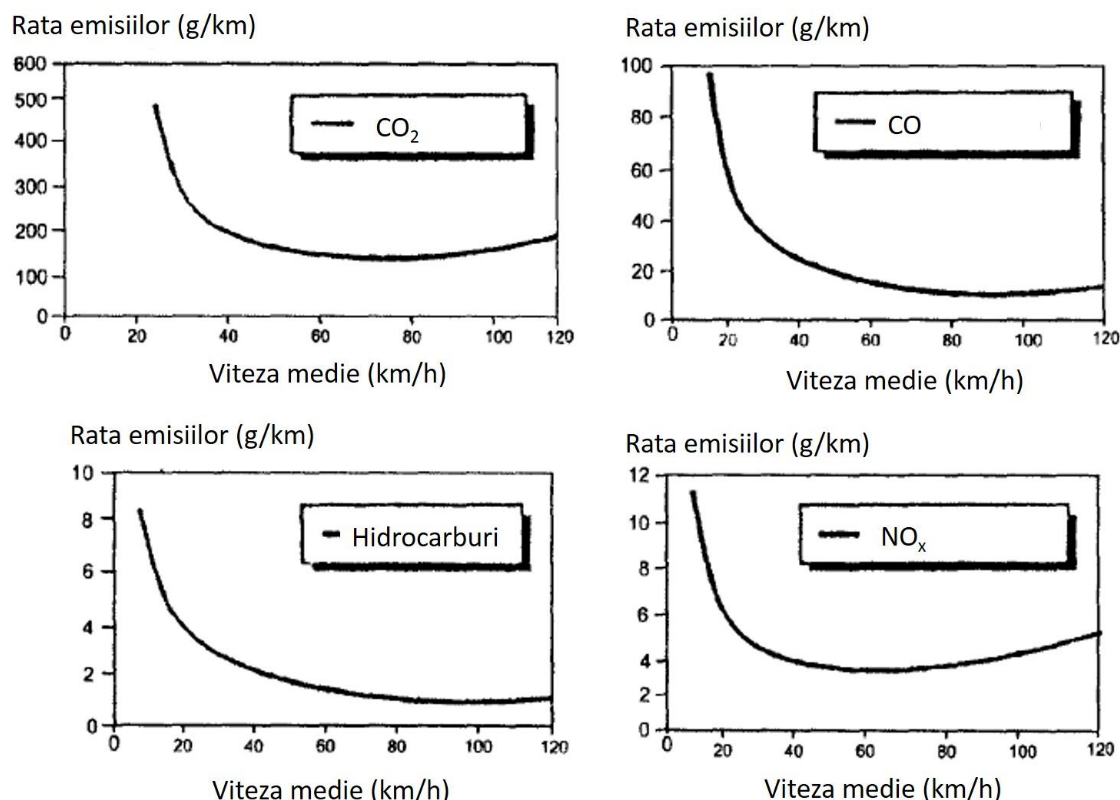
Efectul câtorva poluanți ai aerului (Anjaneyulu & Manickam, 2007):

Poluant	Efect asupra sănătății umane	Detalii
CO	mediu	- in concentrații mari (100 mg/m^3) este letal - prin reducerea capacității de transport a oxigenului în sânge, cu consecințe asupra sistemului respirator și a sistemului cardiovascular - în concentrații relativ scăzute: afectează sistemul nervos central; reduce acuitatea vizuală și capacitatea fizică; poate cauza dificultăți respiratorii, oboseală acută, determină iritabilitate, migrene, respirație rapidă, lipsa de coordonare, greață, amețeală, confuzie, reduce capacitatea de concentrare
NOx	mediu	- NOx sunt toxici; nivelurile ridicate pot fi letale; nivelurile scăzute duc la alterări ale țesuturilor plămânilor - NOx contribuie la formarea ploilor acide (și eutrofizării în ecosistemele acvatice)
SOx	mediu	- SO_2 în concentrații mari duce la dificultăți în respirație pentru asmatici; sute de milioane de oameni locuiesc în zone urbane cu depășiri ale standardelor WHO la SO_2 - emisiile de sulf sunt legate de formarea ploilor acide și schimbări climatice globale
Compuși organici volatili	mare	- exemplu: formaldehidă, benzen - de obicei nu creează toxicitate acută, dar au efecte pe termen lung; simptomele se dezvoltă încet - efectele asupra sănătății umane depind de expunere: variază de la simptome imediate (iritații ale tractului respirator și a ochilor, dureri de cap, amețeală) până la efecte asupra aparatului reproducător sau efecte cancerigene
Particule	mare	- particulele cu diametrul mai mic de 10 micrometri trec prin nas și gât și pătrund în alveolele pulmonare, provocând inflamații și intoxicări - expunerea pe termen lung la o concentrație scăzută de pulberi poate cauza cancer și moartea prematură
Pb	mare	- Pb în interiorul corpului uman intervine în funcționarea normală a celulelor și a unor procese fiziologice: afectează sistemul nervos central și periferic, celulele sangvine, metabolismul vitaminei D și a calciului, cauzează probleme ale aparatului reproductiv - Pb cauzează o serie de efecte - de la probleme comportamentale sau de învățare - până la moarte; copiii sub 6 ani sunt mai vulnerabili

Impactul emisiilor de la autovehicule:

Factorul de emisie = cantitatea de emisii (g/km) eliberate în atmosferă (depinde de: capacitatea motorului, tipul de combustibil (mașinile diesel emit mai mult NOx, SOx, particule), calitatea combustibilului (compoziția: de exemplu conținutul de sulf din motorină sau conținutul de benzen din benzină vor influența concentrația acestor poluanți în emisii), vechimea mașinii, întreținerea ei, temperatura motorului (motorul la rece merge ineficient), topografia (în rampă se produc mai multe emisii), viteza mașinii

Exemplu: relația dintre viteza mașinii și emisiile de poluanți (Anjaneyulu & Manickam, 2007):



Alți poluanți emiși de mașini: aldehide (inclusiv formaldehidă) - în cantități mari mai ales pentru motoarele ce ard alcool, dar sunt produse și de motoarele diesel și pe benzină

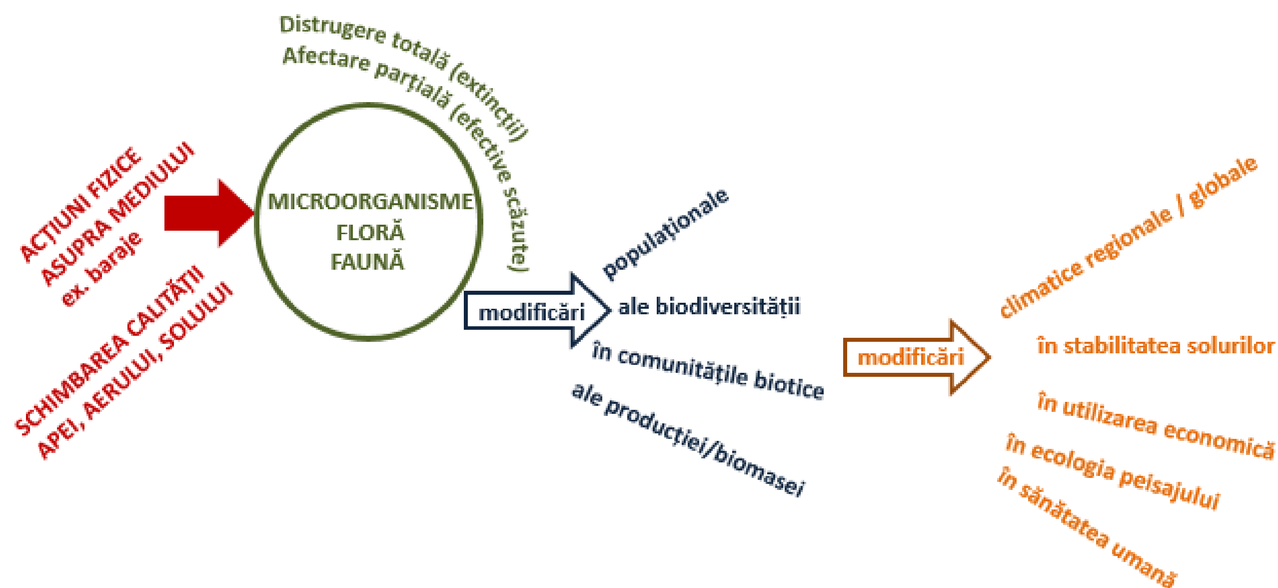
Pas 5: IDENTIFICARE MĂSURI DE ATENUARE / ELIMINARE A IMPACTURILOR

Soluții la câteva activități ce duc la poluarea aerului (Anjaneyulu & Manickam, 2007):

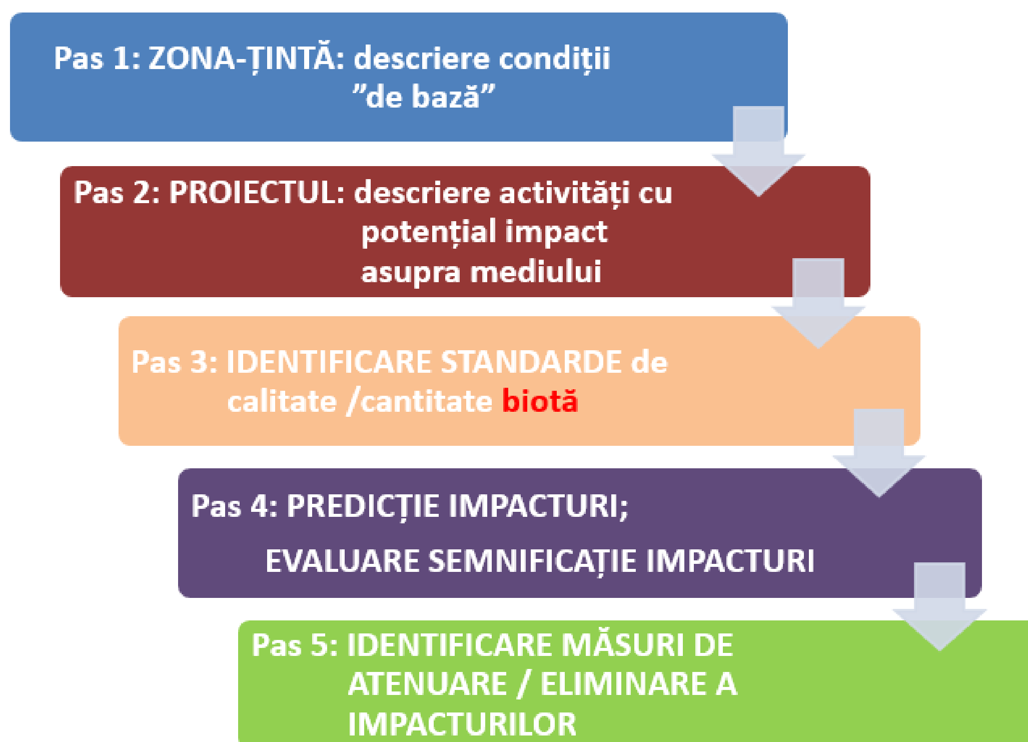
Impacturi	Soluții
Emisii de poluanți atmosferici din surse punctiforme	- soluții tehnice de ”capturare” a poluanților: adsorbția / absorbția de carbon, condensatoare, filtre etc.
Arderea deșeurilor	- legislație clară care să limiteze/controleze arderile deșeurilor în terenurile agricole sau în alte zone: de exemplu cu setarea unor perioade ale zilei și a unor distanțe minime de siguranță față de zonele rezidențiale
Emisii de praf	- acoperirea cu vegetație (plantare de copaci) - pentru drumurile neasfaltate: se pot folosi chimicale ce stabilizează solul (surfactanți, enzime, biopolimeri, polimeri sintetici, clorură de calciu, calcit, clorură de sodiu, clorură de magneziu etc.); se pot uda suprafețele cu trafic constant; se poate apela la măsuri de control de trafic
Emisii de pesticide (de pe terenurile agricole)	- folosirea unor sisteme de împrăștiat cu presiune joasă (pentru a minimiza formarea de particule foarte mici) - împrăștierea pesticidelor în perioade cu vânt de mică intensitate
Emisii de la autovehicule	- achiziționarea de mașini cu un control bun al emisiilor (Euro 4, Euro 5) - folosirea combustibililor alternativi: GPL, motoare electrice, hibride, pe etanol, hidrogen, biodiesel

C.3.4. Biota

Reprezentare schematică a modificărilor în cascadă suferite de biotă la acțiuni perturbatoare:



Etapele generale ale evaluării impacturilor asupra comunităților de organisme (biotei):



Pas 1: ZONA-ȚINTĂ: descriere condiții ”de bază”

Pentru descrierea condițiilor ”de bază” sunt necesare
- condițiile geografice, climatice, fizico-chimice etc.
- date despre flora și fauna din regiune – așa-numitele ”situații reper”, ”de referință”, de exemplu pentru ihtiofaună lucrările lui Bănărescu cu date din anii 1950- 1960 în România (Bănărescu, 1964)

- categoriile ”de bază” trebuie să acopere întreaga biodiversitate:

1) ”inventar” pe specii (lista speciilor = bogăția specifică):
   - flora terestră și acvatică
   - fauna terestră, edafică și acvatică: nevertebrate, vertebrate
   - microorganismele
2) caracterizarea comunităților (calitativ, semicantitativ, cantitativ)
   - vegetația (asociațiile vegetale - terestre și acvatice)
   - identificarea speciilor dominante, speciilor - cheie
   - indicii structurali ai comunității: densitatea, abundența, frecvența, dominanța, nișa ecologică, corelații etc.
   - structura pe vârste / sexe / spațială / genetică
3) caracterizarea ecosistemului
   - rețele trofice
   - transfer energetic între nivelurile trofice

Se pune accent pe speciile din legislația de mediu (Directiva Păsări, Directiva Habitate)

Este necesar ca pe lângă documentația privind citarea speciilor din zonele de studiu să se analizeze prezența habitatelor speciilor; există specii ce supraviețuiesc doar pe anumite plante-gazdă sau în anumite condiții de mediu; *de exemplu Pseudogaurotina excellens (Brancsik, 1874) (Coleoptera: Cerambycidae) este prezentă doar acolo unde există planta gazdă, Lonicera nigra*

Pas 2: PROIECTUL: descriere activități cu potențial impact asupra mediului

Activitățile proiectului pot avea efecte asupra următoarelor componentele ale mediului biotic (Anjaneyulu & Manickam, 2007):

- ✓sustenabilitatea ecosistemului
- ✓biomasa totală
- ✓productivitatea vegetală
- ✓”destinația” materiei organice moarte în ecosistem
- ✓producția animală
- ✓încărcătura cu sedimente din râuri
- ✓populațiile nevertebratelor acvatice
- ✓viteza driftului nevertebratelor acvatice
- ✓densitatea populațiilor de pești
- ✓ciclul vital al peștilor (influența colmatării fundului râului asupra depunerii icrelor, creșterii etc.)

- ✓diversitatea biotei acvatice
- ✓specii invazive
- ✓supraviețuirea speciilor
- ✓capacitatea de suport a mediului
- ✓pierderea habitatelor
- ✓populații endemice
- ✓habitate de reproducere și creștere a urmașilor
- ✓specii periclitate
- ✓vegetația terenurilor abandonate
- ✓refugii ale faunei sălbatice
- ✓arii protejate
- ✓viteza succesiunii ecologice
- ✓zonele de hrănire
- ✓specii migratoare
- ✓comunități microbiene
- ✓tăieri de pădure
- ✓densități populaționale pentru speciile dispărute
- ✓specii de animale domestice
- ✓suprafața de pășune distrusă
- ✓sisteme naturale de drenare
- ✓coridoare verzi
- ✓eutrofizare
- ✓dispersia speciilor vegetale și animale
- ✓suprafața de teren agricol distrusă
- ✓rețele trofice (erbivore, omnivore, carnivore)
- ✓rezerva de nutrienți
- ✓pescuit sportiv
- ✓poluare
- ✓efectele zgomotului asupra reproducerii unor specii
- ✓stabilitatea temperaturii apei
- ✓pericolul de incendiu
- ✓calitatea apei
- ✓efectele poluării aerului

Pas 3: IDENTIFICARE STANDARDE de calitate /cantitate biotă

- **Directiva Habitate**: COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora
- **Ordonanța de urgență 57 din 20 iunie 2007 (OUG 57/2007)** privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice
- **Legea 49 din 7 aprilie 2011 (Legea 49/2011)** pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice
- **Directiva 2009/147/CE a Parlamentului European și a Consiliului** din 30 noiembrie 2009 privind conservarea păsărilor sălbatice

Pas 4: PREDICȚIE IMPACTURI; EVALUARE SEMNIFICAȚIE IMPACTURI

Pentru identificarea impacturilor asupra biotei sunt necesare cunoștințe despre:

- rolul speciilor în comunitate și în rețelele trofice (exemplu: specii-cheie)
- capacitatea de suport a mediului pentru speciile considerate
- dinamica populațională în timp; modificarea numărului de indivizi în funcție de fertilitate, emigrare, disponibilitatea habitatului de reproducere, recoltare/vânare/pescuire, calitatea mediului etc.
- capacitatea speciilor de a rezista modificărilor de mediu
- implicațiile scăderii biodiversității
- consecințele succesiunii ecologice (fenomen natural)
- evaluarea introducerii de noi specii pentru minimizarea unor efecte negative (ca acumularea de poluanți în mediu sau înmulțirea necontrolată a unor populații)
- evaluarea efectelor asupra speciilor - țintă (periclitate sau cu valoare economică sau pentru care s-au desemnat arii protejate etc.)
- evaluarea efectelor asupra habitatelor speciilor - țintă
- studii ecotoxicologice pentru testarea efectelor poluanților (inclusiv studii privind bioacumularea substanțelor toxice în rețelele trofice)

În general, abordarea holistă ar trebui folosită (de exemplu în studiile apelor dulci de suprafață trebuie considerate zonele ripariene - terestre, dar și hiporeice - subterane)

Pas 5: IDENTIFICARE MĂSURI DE ATENUARE / ELIMINARE A IMPACTURILOR

Soluții pentru evitarea, atenuarea, rectificarea, conservarea și compensația în cazul impacturilor asupra biotei:

Categorii de impact	Soluții
Colmatare / aport de sedimente	- colectarea sedimentelor în zone dedicate (exemplu: *siltation traps*): docs.nzfoa.org.nz - sisteme de drenaj (exemplu: *French drains*) masterliftok.com - bazine / iazuri de colmatare (ce trebuie întreținute)

Categorii de impact	Soluții
	- folosirea de zone tampon cu vegetație (30-100 m), inclusiv zone umede, ca filtre - perioadele de construcție trebuie să evite sezoanele cu multe precipitații - minimizarea disturbărilor pe perioada de construcție/operare, prin instalarea de garduri/opritoare pentru protecția zonelor susceptibile la acumularea de sedimente - evitarea decopertărilor de vegetație - plantări rapide de vegetație (folosirea resturilor organice de vegetație, a unui strat de mulci, paie sau rumeguș ce pot acoperi solul) - acoperire cu prelată - evitarea dragării
Aport de materie organică, nutrienți și săruri	- minimizarea intrărilor de sedimente (pentru minimizarea intrărilor de N și P) - stimularea denitrificării - prin crearea condițiilor propice formării solurilor umede organice - tehnici performante de epurare a apelor uzate, pentru eliminarea nutrienților
Aport de substanțe toxice (metale grele)	- tratarea sau reciclarea efluenților industriali (+monitorizare) - reducerea aportului de sedimente - cordoane de stuf (pentru captarea substanțelor din efluent) - zonele-tampon (30-100 m) pot capta poluanți din zone difuze, dar pot duce la acumulări pe termen-lung (cu eliberarea lor dacă aceștia nu sunt degradabili) - minimizarea drenării de suprafață din zonele poluate - reducerea folosirii substanțelor toxice (cum ar fi pesticidele) - asigurarea izolării gropilor de gunoi față de apa de suprafață și subterană (contracararea levigatului) - evitarea vărsării efluenților în ape naturale - evitarea deversărilor accidentale (existența sistemelor de siguranță, cu plan alternativ, instructajul personalului implicat) - deversările post-operatorii trebuie evitate (prin crearea de depozite izolate de deșeuri, prin închiderea și acoperirea minelor de suprafață etc.)
Uleiuri	- șanțuri pentru colectarea uleiurilor în zonele afectate (parcări, șosele etc.) - diguri în jurul bazinelor temporare de depozitare din timpul construcției - zone tampon cu vegetație - pot reține substanțele în cursul degradării - evitarea accidentelor
Acidifiere	- controlul gazelor ce pot forma ploi acide - folosirea de carbonat de calciu pentru creșterea pH-ului (este discutabilă datorită efectelor adverse asupra ecosistemelor): framlinghamenvironmental.co.uk
Căldura	- apa cu temperaturi ridicate trebuie recirculată și lăsată să se răcească înainte de a reintra în cursurile naturale (eventual se poate folosi pentru încălzirea locuințelor)
Distrugerea/fragmentarea habitatelor	- evitarea pierderii habitatelor semi-naturale de ecoton - păstrarea de zone-cheie, rute de migrație, zone de refugiu etc.

Categorii de impact	Soluții
	- crearea de noi habitate sau îmbunătățirea celor deja afectate pentru ameliorarea pierderilor
Efecte asupra florei/faunei	- crearea și menținerea zonelor-tampon (de minimum 30m) - în timpul fazei de construcție - restrângerea zonelor de lucru și a drumurilor temporare - protecția fizică a habitatelor sau speciilor sălbatice, inclusiv zonele de hrănire - planificarea activităților trebuie să excludă perioadele critice (cum ar fi cele de reproducere) - în timpul operării: restricționarea accesului în zonele cu specii protejate; abaterea accentului către alte zone, pentru a minimiza presiunea publicului - măsuri pentru împiedicarea animalelor să ajungă pe șoselele aglomerate (garduri, pasaje supraterane de trecere etc.) - replantările/reintroducerile trebuie să fie făcute cu specii native/potrivite

C.3.5. Domeniul socio-economic

Scop: micșorarea efectelor sociale negative ale proiectelor de dezvoltare

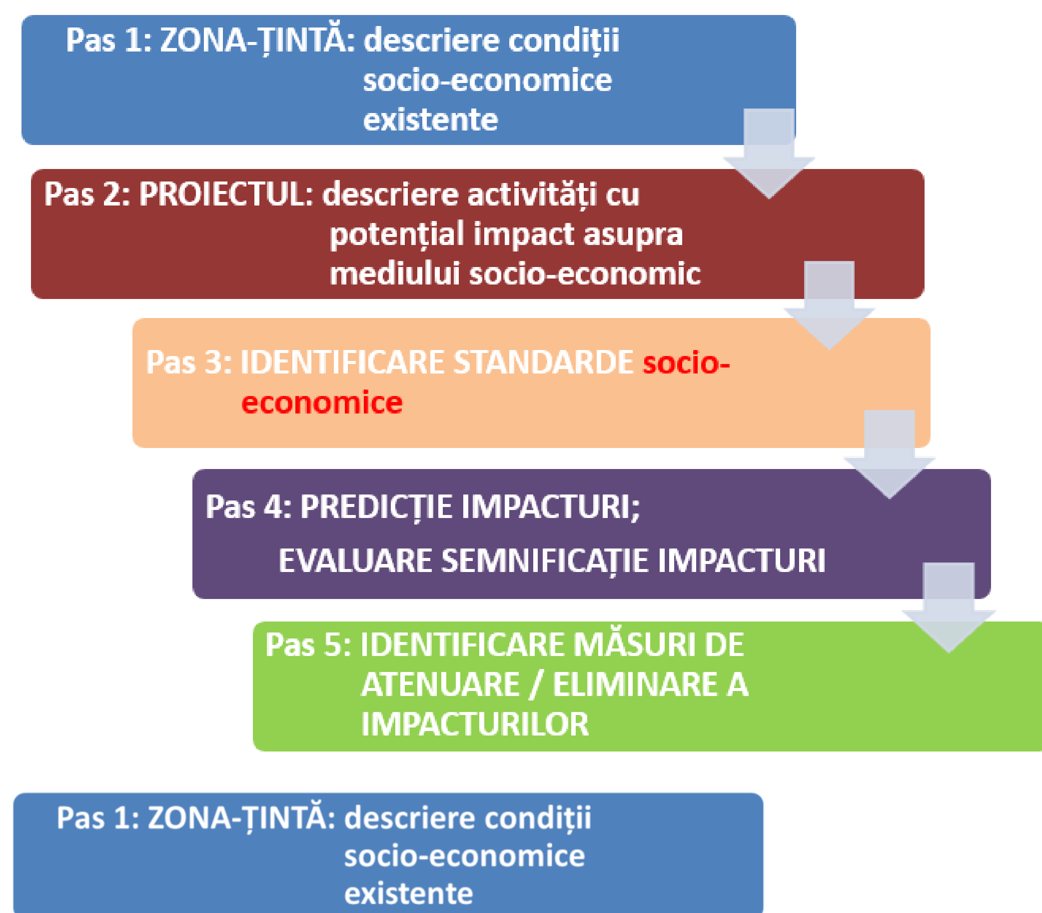
Modificările cauzate de proiectele de dezvoltare pot fi pozitive sau negative în ceea ce privește mediul socio-economic; de exemplu, proiectele de închideri de facilități industriale pot avea consecințe socio-economice grave (șomaj, scăderea veniturilor, diminuarea populației active ce va migra în zone mai prospere, îmbătrânirea populației rămase, degradarea infrastructurii sau a altor facilități din zonă)

Proiectele majore de dezvoltare socio-economică includ de cele mai multe ori cerințe de infrastructură: drumuri, surse de apă, canalizare, drenarea apei de ploaie, controlul eroziunii, controlul sedimentelor, sisteme electrice, sisteme de gaz, sisteme de comunicații (telefon/internet). Toate aceste elemente de infrastructură trebuie evaluate separat pentru impacturi asupra mediului

Domeniul socio-economic trebuie considerat în studii de evaluare a impactului; trebuie identificate costurile sociale ale proiectelor:

- ✓identificarea grupurilor vulnerabile, a grupurilor care câștigă sau care pierd de pe urma proiectului
- ✓reducerea sărăciei
- ✓creșterea importanței rolului femeilor în societate
- ✓includerea planurilor de dezvoltare rurală/urbană

Etapele generale ale evaluării impacturilor asupra mediului socio-economic:



Delimitarea zonei țintă trebuie făcută foarte clar în propunerea de proiect; trebuie prevăzute toate fazele proiectului, de la construcție la operare și dezafectare

Regiunea de influență este zona asociată cu evaluarea impacturilor din mediul socio-economic (este echivalentul bazinului de drenaj la evaluarea calității apei sau echivalentul ecoregiunii (habitatului) la impacturile asupra biotei)

Regiunea de influență se definește ținând cont de numeroși factori:

- ✓datele de evidență a populației
- ✓existența grupurilor populaționale (bătrâni, cu venituri mici, grupuri etnice, grupuri religioase)
- ✓folosința terenului: rezidențial, industrial, agricol
- ✓ ocuparea forței de muncă, șomaj

Pas 2: PROIECTUL: descriere activități cu potențial impact asupra mediului socio-economic

Este important să se definească factorii socio-economici asupra cărora se acționează prin dezvoltarea unui proiect (după Anjaneyulu & Manickam, 2007) :

Factori socio-economici	Modificări potențiale
Caracteristici generale ale populației	
Caracteristicile populației: structura pe vârste, pe sexe, grupuri etnice, religioase, educația etc.	creștere sau scădere a distribuției
Tendințe de migrație a populației	creștere sau scădere a tendinței de migrare
Numărul de membri ai unei familii	creștere sau scădere
Situația economică	
Istoria economică a zonei	creștere sau scădere în activitățile economice ale zonei; modificarea tiparelor economice
Locuri de muncă: distribuția joburilor, disponibilitatea forței de muncă, localizarea forței de muncă	creștere sau scădere în ocuparea locurilor de muncă / șomaj
Venituri	creștere sau scădere a veniturilor în zonă
Impozite (pe teren, pe imobile etc.)	creștere sau scădere
Folosința terenurilor	
Folosința terenurilor în zonă	modificări în folosința terenurilor (teren agricol transformat în extravilan)
Valoarea terenurilor în zonă	creștere sau scădere
Imobile și transporturi	
Caracteristicile caselor din zonă: arhitectură, plan urbanistic, gradul de ocupare, condițiile imobilelor	modificări în ceea ce privește tipul de imobil, gradul de ocupare etc.
Căi de legătură, rețeaua de transport	modificări în numărul de persoane ce necesită transport
Sănătate, educație, cultură	
Accesul la sănătate și la servicii sociale: spitale, clinici, birouri de avocatură, pompieri, stații de tratare a apei potabile, stații de epurare, canalizare	modificări în numărul de persoane ce necesită aceste servicii
Resurse educaționale publice sau private (grădinițe, scoli, universități)	modificări în numărul de persoane ce necesită aceste servicii
Atitudinea comunității și stilul de viață, inclusiv tiparele de mers la vot	modificări în stilul de viață
Resurse culturale	modificări în numărul de persoane ce necesită aceste servicii
Turism și activități recreaționale	modificări în numărul de persoane ce necesită aceste servicii
Aspecte spirituale	
Confesiunea religioasă dominantă a zonei	perturbări
Existența zonelor cu semnificație unică (monumente, cimitire, biserici)	perturbări
Coeziunea comunității	perturbări

Pas 3: IDENTIFICARE STANDARDE socio-economice

Directiva 76/207/EEC din 9 februarie 1976, privind aplicarea principiului egalității de tratament între femei şi bărbați referitor la accesul la angajare, pregătire profesională şi promovare, precum şi la condiţiile de muncă

Directiva 2002/73/EC din 23 septembrie 2002 care amendează Directiva 76/207/EEC privind implementarea principiului egalităţii de tratament între femei şi bărbaţi referitoare la accesul la angajare, pregătire profesională şi promovare, precum şi la condiţiile de muncă

Directiva 1989/391/EC - Directiva-cadru privind securitatea și sănătatea în muncă (SSM), cu un amplu domeniu de aplicare

In 2016, Uniunea Europeană a creat un **Centru european de expertiză în domeniul dreptului muncii, al ocupării forței de muncă și al politicilor privind piața muncii**. Centrul acoperă aspecte juridice, economice, de reglementare și de politici legate de piețele muncii și de ocuparea forței de muncă, inclusiv chestiuni referitoare la reforme. El se adresează celor 28 de țări ale UE, statelor membre ale SEE, precum și țărilor candidate și potențial candidate eligibile pentru a participa la axa Progress a Programului Uniunii Europene pentru ocuparea forței de muncă și inovare socială

EU Programme for Employment and Social Innovation (EaSI)
http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=1081 : The Employment and Social Innovation (EaSI) programme is a financing instrument at EU level to promote a high level of quality and sustainable employment, guaranteeing adequate and decent social protection, combating social exclusion and poverty and improving working conditions

Directiva 91/533/CEE privind obligația angajatorului de a informa lucrătorii asupra condițiilor aplicabile contractului sau raportului de muncă

Pas 4: PREDICȚIE IMPACTURI; EVALUARE SEMNIFICAȚIE IMPACTURI

Predicția impacturilor în mediul socio-economic poate fi realizată urmând categoriile prezentate mai jos (după Anjaneyulu & Manickam, 2007) :

Categorie	Întrebări identificate	Informație necesară	Metodologie
Facilități educaționale	- proiectul se poate desfășura în condițiile infrastructurii actuale? - proiectul va influența raportul profesor/elev? - proiectul va interveni în procesul educațional?	- numărul și tipul clădirilor - raportul profesor/elev - numărul de elevi /clasă - locația școlilor în raport cu locația proiectului - existența transportului pentru elevi	- estimare număr elevi, studenți sau profesori influențați de proiect (apariția de elevi noi) - compararea cifrelor estimate cu statistica actuală
Facilități comerciale	- proiectul va fi localizat în apropierea facilităților comerciale?	- locați, tipul si dimensiunea facilităților comerciale - veniturile posibililor beneficiari ai proiectului - facilități de transport (vor avea mașină personală/există transport public?)	- compararea cerințelor de retail a posibililor beneficiari ai proiectului cu situația facilităților comerciale existente

Categorie	Întrebări identificate	Informație necesară	Metodologie
Servicii de sănătate	- există infrastructură pentru cerințele medicale ale posibililor beneficiari ai proiectului?	- caracteristicile facilităților actuale (exemplu: numărul de paturi / populație, timpul de așteptare etc.) - caracteristicile socio-economice și demografice ale posibililor beneficiari ai proiectului (vârsta medie, venit etc.)	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă
Canalizare	- capacitatea sistemului de canalizare va face față cerințelor proiectului, fără a duce la afectarea calității apei de suprafață? - există stații de epurare? - există riscul poluării cu mirosuri?	- numărul de persoane implicate în proiect (locatari, facilități comerciale, spitale, școli etc.)	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă - verificarea oportunității extinderii/îmbunătățirii sistemului de canalizare - verificarea caracteristicilor solului pentru amplasarea foselor septice (exemplu: test de percolație)
Managementul deșeurilor	- există un plan serios de reciclare și eliminare a deșeurilor în planul proiectului?	- numărul de persoane implicate în proiect (locatari, facilități comerciale, spitale, școli etc.)	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă
Surse de apă	- există surse de apă suficiente pentru posibilii beneficiari ai proiectului?	- numărul de persoane implicate în proiect (locatari, spitale, școli etc.) - capacitatea sistemului existent de distribuție și tratare a apei	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă
Transport	- infrastructura de transport existentă va face față noilor condiții impuse de proiect?	- caracteristicile infrastructurii actuale (rețeaua de transport în comun, numărul de mașini personale etc.) - numărul de persoane implicate în proiect (locatari, facilități comerciale, spitale, școli etc.)	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă
Alte servicii (poliție, pompieri)	- sistemul actual va face față noilor cerințe impuse de proiect?	- numărul de persoane implicate în proiect (locatari, facilități comerciale, spitale, școli etc.)	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă

Categorie	Întrebări identificate	Informație necesară	Metodologie
Facilități culturale și de recreere	- proiectul asigură facilități culturale și de recreere, sau asigură transport către astfel de facilități localizate în altă parte?	- caracteristicile facilităților actuale - numărul de persoane implicate în proiect	- compararea cerințelor posibililor beneficiari ai proiectului cu infrastructura existentă

Predicția impacturilor socio-economice ale proiectului trebuie să ia în considerare următoarele aspecte:

- modificări fizice: tăieri de pădure, distrugeri de habitate, modificări ale mediului locuit, modificări ale mediului (aer, apă, sol, biota)
- demografie: imigrare, emigrare, creștere/scădere a populației, raportul tineri/vârstnici, raportul meseriași/alte profesii, grupuri speciale (religioase, etnice)
- caracteristicile populației afectate: ocupația, nivelul de educație, numărul de persoane / gospodărie, necesitățile medicale, distincții etnice sau culturale
- acces la diverse facilități: educaționale, medicale, comerciale, recreaționale, culturale
- egalitatea de șanse și alte probleme legate de gen: procentul de plângeri de violență domestică
- sănătatea publică: factori cu impact asupra sănătății umane: boli (malarie, bilharioză, boli contagioase), risc de rănire, riscuri naturale (cutremure) etc.

E bine ca în evaluarea impacturilor socio-economice să fie implicați specialiști cu bază în științele sociale, de preferabil localnici; e recomandabilă folosirea datelor științifice (statistici oficiale) dar și a chestionarelor (care pot arăta o imagine mai reală a unor probleme); dezbaterile publice sunt importante, mai ales în cazul proiectelor mari

Pas 5: IDENTIFICARE MĂSURI DE ATENUARE / ELIMINARE A IMPACTURILOR

Câteva soluții pentru unele impacturi socio-economice sunt enumerate mai jos (după Anjaneyulu & Manickam, 2007) :

Impacturi socio-economice	Măsuri de atenuare/eliminare
Impact asupra educației	- Înființarea de școli; extinderea celor existente; investiții în școli regionale mai mari cu asigurarea transportului elevilor din zonele învecinate - Motivarea profesorilor (prin crearea diferitelor facilități la relocare etc.) - Motivarea elevilor
Impact asupra rețelei de canalizare, a rețelei de alimentare cu apă, a gunoiului menajer	- Extinderea rețelei de canalizare; realizarea de zone de epurare la scară mică - Extinderea rețelei de apă; educarea populației pentru a elimina risipa de apă potabilă - Reciclarea; educarea populației și recompensarea populației pentru reciclare; recompensarea / amendarea asociațiilor de proprietari
Impact asupra rețelei de transport	- Extinderea rețelei de transport; crearea pistelor de bicicleta inter-relaționate; educarea populației
Impact asupra sănătății publice	- Controlul vectorilor (șobolani, țânțari, melci care transmit viermii *Schistosoma*) - Carantină în cazul bolilor contagioase - Educarea populației - prevenția este cel mai bun tratament - Monitorizarea stării de sănătate a populației

C.4. Evaluarea stării de conservare a habitatelor și speciilor de interes comunitar

Reţeaua Natura 2000:
Din 1992 Uniunea Europeană promovează dezvoltarea reţelei de arii de conservare a naturii "Natura 2000", reţea planificată iniţial a fi desemnată până în anul 2000

Reţeaua Natura 2000 este o reţea europeană de zone naturale protejate care cuprinde un eşantion reprezentativ de specii sălbatice şi habitate naturale de interes comunitar

Legislație:

Directiva „Păsări": Directiva Consiliului 79/409/CEE privind conservarea păsărilor sălbatice, înlocuită în 2009 cu Directiva 2009/147/CE

Directiva „Habitate": Directiva Consiliului 92/43/CEE privind conservarea habitatelor naturale şi a speciilor de floră şi faună sălbatice

În legislaţia românească aceste două Directive sunt transpuse prin: ORDONANŢA DE URGENŢĂ NR. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei şi faunei sălbatice, cu modificările ulterioare, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 49/2011

Ordinul ministrului mediului și pădurilor nr. 2387/2011 pentru modificarea Ordinului ministrului mediului şi dezvoltării durabile nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanţă comunitară, ca parte integrantă a reţelei ecologice europene Natura 2000 în România

HG nr. 971/2011 pentru modificarea şi completarea HG nr. 1284/2007 privind declararea ariilor de protecţie specială avifaunistică ca parte integrantă a reţelei ecologice europene Natura 2000 în România.

Ordinul nr. 1358 din 6 august 2021 privind aprobarea Ghidului standard de monitorizare a speciilor de păsări de interes comunitar din România, în cadrul proiectului "Completarea nivelului de cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor de păsări de interes comunitar din România și raportarea în baza articolului 12 al Directivei Păsări 2009/147/CE", finanțat prin Programul operațional Infrastructura mare 2014-2020; emitent Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 850 din 7 septembrie 2021

Ordinul nr. 901 din 6 aprilie 2023 privind aprobarea Ghidului de elaborare a Planului de management al ariilor naturale protejate, Emitent Ministerul Mediului, Apelor si Pădurilor, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 375 din 3 mai 2023

Ordinul Ministrului Mediului, Apelor si Pădurilor nr. 3351/2023 pentru aprobarea Ghidului privind protocoalele si metodologiile unitare de monitorizare a stării de conservare a speciilor de interes comunitar, din cadrul proiectului „Completarea nivelului de cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor si habitatelor de interes comunitar din Romania si raportarea in baza articolului 17 al Directivei Habitate 92/43/CEE", finanțat prin Programul operațional Infrastructura mare 2014—2020, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 31bis, anul 192, din 15 ianuarie 2024

Ordinul Ministrului Mediului, Apelor si Pădurilor nr. 3352/2023 pentru aprobarea Ghidului privind protocoalele de monitorizare si metodologiile unitare de monitorizare a stării de conservare a habitatelor de interes comunitar din Romania, din cadrul proiectului „Completarea nivelului de

cunoaștere a biodiversității prin implementarea sistemului de monitorizare a stării de conservare a speciilor si habitatelor de interes comunitar din Romania si raportarea in baza articolului 17 al Directivei Habitate 92/43/CEE" Cod MYSMIS 2014+ 120009, finanțat prin Programul operațional Infrastructura mare 2014—2020, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 32bis, anul 192, din 15 ianuarie 2024

Rețeaua Natura 2000 include:

- **Arii Speciale de Conservare** (Special Areas of Conservation - SAC) ce au ca bază Siturile de Importanţă Comunitară (**Sites of Community Importance - SCI**) desemnate de fiecare stat membru. Tipurile de habitate naturale şi speciile de interes comunitar ce constituie obiectivele de conservare din aceste situri sunt menţionate în Directiva Habitate.
- **Arii de Protecţie Specială Avifaunistică (Special Protected Areas - SPA)** desemnate pentru protecţia speciilor de păsări sălbatice de interes comunitar și a celor migratoare, menționate în Directiva Păsări.

SCI-urile desemnate de fiecare stat membru constituie baza pentru Ariile Speciale de Conservare (Special Areas of Conservation - SAC), având ca obiectiv conservarea habitatelor naturale şi a speciilor sălbatice de interes comunitar altele decât păsările, menționate în Anexele I și II ale Directivei „Habitate”.

În România erau declarate 435 SCI-uri și 171 SPA-uri (conform https://ananp.gov.ro/ariile-naturale-protejate-ale-romaniei/).

Harta siturilor Natura 2000 din Europa poate fi vizionată la https://natura2000.eea.europa.eu/

C.4.1. Habitatele și speciile de interes comunitar

Rețeaua Natura 2000 se bazează pe o împărțire a Uniunii Europene în mai multe regiuni biogeografice.
O regiune biogeografică se întinde pe teritoriul mai multor state membre și prezintă condiții ecologice relativ omogene, având caracteristici comune:

- floră, faună și habitate caracteristice
- condiții climatice și geomorfologice proprii
- o istorie post-glaciară comună

România are 5 regiuni biogeografice din totalul de 9 regiuni la nivel european: pontică, stepică, continentală, alpină, panonică:



Harta delimitării regiunilor biogeografice în România (din Török, 2008)

Habitatul în accepţiunea dată în Directiva Habitate reprezintă de fapt un ecosistem sau grup de ecosisteme (Doniţă *et al*., 2005; Gafta & Mountford, 2008). Denumirea şi descrierea tipurilor de habitate includ referiri nu numai la caracteristicile biotopului dar în special la cele ale biocenozelor ce ocupă staţiunile respective: de exemplu pajişti mezofile; turbării acide cu *Sphagnum*; versanţi stâncoşi cu vegetaţie casmofitică

Cele 5 regiuni biogeografice ale României includ o biodiversitate importantă din punctul de vedere al habitatelor și speciilor de interes comunitar (date și ilustrații din Brînzan (ed.), 2013):

Regiunea biogeografică	Habitate și specii de interes comunitar
Regiunea biogeografică pontică	- 16 tipuri de habitate costiere, marine şi de dune, 5 tipuri de habitate de ape dulci, 7 tipuri de habitate de pajişti şi tufărişuri, 1 tip prioritar de habitat de mlaştini şi 2 tipuri de habitate de pădure, - 79 de specii de animale și 6 specii de plante din Directiva Habitate pentru a căror conservare este necesară desemnarea de Arii Speciale de Conservare (SAC), - peste o treime din speciile de păsări incluse în Directiva Păsări a căror conservare necesită desemnarea de Arii de Protecție Specială Avifaunistică (SPA).
Regiunea biogeografică stepică	- 2 tipuri de habitate de dune, dintre care unul prioritar, 6 tipuri de habitate de ape dulci, 8 tipuri de habitate de pajişti şi tufărişuri, dintre care trei prioritare, 2 tipuri de habitate de stâncării şi peşteri şi 8 tipuri de habitate de pădure, din care unul prioritar, menționate în Anexa I a Directivei Habitate"şi pentru a căror conservare este necesară desemnarea de Arii Speciale de Conservare (SAC).

Regiunea biogeografică continentală	- 4 tipuri de habitate de dune, dintre care unul prioritar, 8 tipuri de habitate de ape dulci, 13 tipuri de habitate de pajişti şi tufărişuri, dintre care 7 prioritare, 7 tipuri de habitate de turbării şi mlaştini, din care 3prioritare, 6 tipuri de habitate de stâncării şi peşteri, din care 1 prioritar, 20 de tipuri de habitate de pădure, din care 6 prioritare - 184 de specii de animale şi 102 specii de plante rare incluse în Directiva Habitate, - peste o treime dintre speciile de păsări menţionate în Directiva Păsări
Regiunea biogeografică alpină	- 5 tipuri de habitate de ape dulci, 16 tipuri de habitate de pajişti şi tufărişuri, din care 5 prioritare, 6 tipuri de habitate de turbării şi mlaştini, din care 2 prioritare, 7 tipuri de habitate de stâncării şi peşteri, din care 1 prioritar, 14 tipuri habitate de pădure, din care 4 prioritare
Regiunea biogeografică panonică	- 4 tipuri de habitate de dune, dintre care 2 prioritare, 5 tipuri de habitate de ape dulci, din care 1 prioritar, 9 tipuri de habitate de pajişti şi tufărişuri, dintre care 4 prioritare, 6 tipuri habitate de pădure, din care 2 prioritare - 118 specii de animale şi 46 specii de plante incluse în Directiva Habitate - aproximativ 70 de specii de păsări menţionate în anexa I a Directivei Păsări

C.4.2. Evaluarea statutului de conservare

Conform articolului 2.2. al Directivei Habitate 92/43 EEC, măsurile prevăzute în Directivă sunt destinate să menţină sau să restaureze într-o stare de conservare favorabilă habitatele naturale şi speciile de floră şi faună sălbatică de importanţă comunitară. Prin urmare **starea de conservare favorabilă** reprezintă obiectivul care trebuie atins de către toate habitatele şi speciile de importanţă comunitară

Informațiile din acest subcapitol sunt preluate din directivele europene și din ghidurile elaborate la nivel național (Combroux & Schwoerer, 2007)

Starea de conservare a unei specii reprezintă efectul unui ansamblu de factori care influențează specia respectivă, putând afecta pe termen lung arealul natural al speciei și abundența populației acesteia.
Starea de conservare a unui habitat natural reprezintă efectul unui ansamblu de factori care influențează habitatul natural și speciile sale specifice, putând afecta pe termen lung arealul natural, structura și funcțiile acestuia, precum și supraviețuirea pe termen lung a speciilor sale specifice

Starea de conservare a unei specii este considerată favorabilă dacă:

- datele de dinamică a populației pentru specia respectivă indică faptul că specia se menține pe termen lung ca element viabil al habitatelor sale naturale; și
- arealul natural al speciei nu se reduce și nici există premizele reducerii în viitorul apropiat; și

-specia dispune și este foarte probabil că va continua să dispună de un habitat suficient de extins pentru a-și menține populația pe termen lung

Starea de conservare a unui habitat natural este considerată favorabilă dacă:

-arealul natural al habitatului și aria suprafețelor acoperite de către habitat sunt stabile sau în creștere; şi

-structura și funcțiile specifice habitatului care sunt necesare pentru menținerea sa pe termen lung există în prezent și există premizele ca să continue să existe şi în viitorul apropiat; și

-starea de conservare a speciilor sale tipice este favorabilă

Starea de conservare nefavorabilă este împărţită în două clase:

-„nefavorabil-inadecvat" pentru situaţiile în care este necesară o schimbare a politicilor sau managementului pentru a aduce habitatul sau specia în stare de conservare favorabilă, dar nu există nici un pericol de dispariţie în viitorul previzibil (ex: 50-100 de ani)

-„nefavorabil-rău" pentru situaţiile în care habitatul sau specia este în pericol de a dispare în viitorul previzibil (ex: 50-100 de ani)

Pentru toate situaţiile în care nu există suficiente informaţii pentru a realiza o evaluare starea de conservare este considerată „necunoscută".

Pentru o reprezentare grafică a celor patru stări de conservare, se folosesc culorile:

-roşu pentru „nefavorabil-rău"

-portocaliu pentru „nefavorabil-neadecvat"

-verde pentru „favorabil"

-gri pentru „necunoscut" (acest cod al culorilor poartă numele de metoda "semafor")

Evaluarea stării de conservare este crucială în cadrul unui plan de management deoarece obiectivele specifice, activităţile şi regulile pentru fiecare habitat, specie sau grup de specii derivă din starea de conservare

Metodologia de evaluare a stării de conservare a fost dezvoltată iniţial pentru raportarea către Comisia Europeană din anul 2007 în baza prevederilor articolului 17 al Directivei Habitate, fiind ulterior dezvoltată pentru următorul ciclu de raportare din anul 2013. În baza acestei metodologii, evaluarea stării de conservare se face la nivel naţional în fiecare regiune biogeografică (atât la nivelul reţelei Natura 2000 cât şi la scară naţională)

Evaluarea statutului de conservare a unui habitat de interes comunitar:

Parametrii	Statut de conservare			
Codul habitatului	**Favorabil (verde)**	**Nefavorabil neadecvat (portocaliu)**	**Nefavorabil total neadecvat (roşu)**	**Necunoscut (informaţii insuficiente)**
Aria de repartiţie	- Stabilă (există un echilibru între micşorarea şi extinderea suprafeţei habitatului) ŞI creştere mai mare decât aria de repartiţie luată drept referinţă favorabilă	Orice altă combinaţie	Diminuare considerabilă: Echivalentă cu o pierdere mai mare de 1% pe an pe o anumită perioadă SAU cu 10% mai puţin faţă de aria de repartiţie de referinţă favorabilă	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Suprafaţa acoperită de tipul de habitat	Stabilă (pierdere sau extindere în echilibru) sau creştere şi mai mare decât suprafaţa favorabilă de referinţă şi fără nicio schimbare semnificativă în distribuţia spaţială în interiorul ariei de repartiţie (în cazul în care există date disponibile)	Orice altă combinaţie	Diminuare considerabilă a suprafeţei, echivalentă cu o pierdere mai mare de 1 % pe an pe o perioadă considerată (un alt prag poate fi propus) SAU pierderi considerabile pentru distribuţia spaţială a habitatului în interiorul ariei de repartiţie SAU cu 10% mai puţin faţă de suprafaţa de referinţă favorabilă.	Date fiabile insuficiente sau inexistente

Structură şi funcţionalitate specifice (specii tipice)	Structuri şi funcţii (specii tipice) aflate într-un statut bun de conservare, fără degradări sau presiuni semnificative.	Orice altă combinaţie	Statutul structural sau funcţional al habitatului (inclusiv statutul de conservare al speciilor tipice) este defavorabil în mai mult de 25% din suprafaţa acoperită de habitat.	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Perspective viitoare (în special ţinându-se cont de parametrii precedenţi)	Perspective viitoare excelente/ bune, nicio ameninţare semnificativă, viabilitate pe termen lung asigurată	Orice altă combinaţie	Perspective viitoare proaste, habitatul se află sub influenţa unor ameninţări mari, viabilitate pe termen lung neasigurată.	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Evaluarea statutului de conservare	**Toate „verzi" SAU trei „verzi" şi unul „necunoscut"**	**Unul sau mai multe „portocaliu" dar niciunul „roşu"**	**Unul sau mai multe „roşii"**	**Două „necunoscute" sau mai multe combinate cu „verzi" SAU toate „necunoscute"**

Evaluarea statutului de conservare a unei specii de interes comunitar:

Parametrii	**Statut de conservare**			
Codul speciei	**Favorabil (verde)**	**Nefavorabil neadecvat (portocaliu)**	**Nefavorabil total neadecvat (roşu)**	**Necunoscuţi (informaţii insuficiente)**
Aria de repartiţie	Stabil (pierdere şi extensie în echilibru) sau creştere şi mai mare decât aria de repartiţie favorabilă luată drept referinţă.	Orice altă combinaţie	Diminuare consideabilă: Echivalentă cu o pierdere mai mare de 1% pe an pe o anumită perioadă SAU cu 10% mai puţin faţă de aria de repartiţie de referinţă favorabilă.	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Populaţia	Efectiv al populaţiei (populaţiilor) mai mare de valoarea populaţiei de referinţă favorabilă şi (dacă există date disponibile) procent de reproducere şi de mortalitate şi structura pe vârste care asigură menţinerea populaţiei.	Orice altă combinaţie	Diminuare însemnată a mărimii populaţiei, echivalentă cu o pierdere de mai mult de 1% pe an pe o perioadă considerată (un alt prag poate fi propus) ŞI efectivul populaţiei (populaţiilor) inferior valorii populaţiei de referinţă SAU mai mult de 25% sub valoarea populaţiei de referinţă favorabilă SAU procentul de reproducere şi de mortalitate şi structura pe vârste nu asigură menţinerea populaţiei	Date fiabile insuficiente sau inexistente

Habitatul speciei	Habitatul este suficient de întins (şi stabil sau în creştere) ŞI calitatea habitatului permite supravieţuirea pe termen lung a speciei.	Orice altă combinaţie	Habitatul este prea puţin întins pentru a asigura supravieţuirea pe termen lung a speciei SAU calitatea habitatului este prea proastă pentru a menţine supravieţuirea pe termen lung a speciei	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Perspective viitoare (în special ţinându-se cont de parametrii precedenţi)	Specia nu se află sub influenţa semnificativă din punct de vedere al presiunilor şi ameninţărilor. Supravieţuirea sa pe termen lung este asigurată.	Orice altă combinaţie	Specia se află sub influenţa majoră de presiuni sau ameninţări. Proaste perspective pentru viitorul ei: viabilitatea pe termen lung este în pericol.	Date fiabile insuficiente sau inexistente
Evaluarea statutului de conservare	**Toate „verzi" SAU trei „verzi" şi unul „necunoscut"**	**Unul sau mai multe „portocaliu" dar niciunul „roşu"**	**Unul sau mai multe „roşii"**	**2 „necunoscute" sau mai multe combinate cu „verzi" SAU toate „necunoscute"**

Statutul de conservare global se decide în funcție de cei 4 parametri:

- **Statut de conservare favorabil (verde) = verde pentru toți parametrii sau trei indicatori verzi și unul necunoscut**
- **Statut de conservare nefavorabil neadecvat (portocaliu) = cel puțin un indicator portocaliu dar nici un indicator roșu**
- **Statut de conservare nefavorabil total neadecvat (roșu) = cel puțin un indicator roșu**
- **Statut de conservare necunoscut (gri) = doi sau mai mulți indicatori necunoscut asociați cu indicatori verzi sau toți indicatorii necunoscut**

Aceeași metodologie poate fi aplicată şi la nivelul fiecărui sit cu foarte mici modificări, respectiv cu eliminarea evaluării stării de conservare a speciei/habitatului din punct de vedere al arealului său. De asemenea aceeași metodologie poate fi aplicată şi asupra altor specii decât cele de importanţă comunitară, precum şi altor tipuri de habitate (clasificate naţional)

Valorile de referinţă favorabile stau la baza metodologiei de evaluare a stării de conservare a speciilor şi habitatelor. Metodologia de evaluare a stării de conservare presupune utilizarea unor praguri pentru suprafaţa habitatului şi pentru mărimea populaţiei speciei în vederea evaluării dacă suprafaţa habitatului şi mărimea populaţiei speciei sunt suficient de mari pentru a concluziona dacă aceşti parametri sunt "favorabili" sau "nefavorabili"

O valoare de referință este o valoare - prag peste care habitatul sau specia sunt considerate ca fiind într-un statut de conservare favorabil în raport cu parametrul considerat

Valorile de referință trebuie estimate pe baze științifice: din literatura de specialitate, sau acolo unde nu se poate, pe baza părerii experților

Exercițiu:
Evaluați starea de conservare a speciei de interes comunitar *Pelecanus crispus* (pelicanul creț) din Rezervația Biosferei Delta Dunării
Folosiți modelul oficial de raportare, pe cele trei categorii:
1) evaluarea stării de conservare din punct de vedere al populației speciei
2) evaluarea stării de conservare din punct de vedere al habitatului speciei
3) evaluarea stării de conservare din punct de vedere al perspectivelor speciei în viitor
***) evaluarea globală a stării de conservare a speciei**

Exercițiu:
Întocmiți un protocol de monitorizare pentru specia de interes comunitar *Pelecanus crispus* (pelicanul creț) din Rezervația Biosferei Delta Dunării, incluzând următoarele capitole:
- descrierea speciei
- indicatori de monitorizare
- metode de inventariere
- analiza datelor
- echipamente necesare
- bibliografie

C.5. Teme de dezbatere

1. Evaluarea impactului aglomerărilor urbane asupra mediului: Evaluarea impactului proiectului de extindere a zonei metropolitane a orașului Cluj-Napoca și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

2. Evaluarea impactului transporturilor asupra mediului: Evaluarea impactului proiectului de construcție a autostrăzii A3 pe tronsonul Nădășelu – Zimbor și măsuri propuse pentru ameliorarea impactului

3. Evaluarea impactului industriei energetice: Evaluarea impactului proiectului de construcție a unei centrale nucleare în apropierea municipiului Târgoviște, județul Dâmbovița, și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

4. Evaluarea impactului proiectului de construire a unui centru comercial tip mall în zona metropolitană a orașului Cluj-Napoca și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

5. Evaluarea impactului industriei energetice: microhidrocentralele; Evaluarea impactului proiectului de amplasare a unei microhidrocentrale pe cursul superior al râului Someșul Rece și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

6. Evaluarea impactului industriei energetice: surse de energie alternativă; Evaluarea impactului proiectului de amplasare a unui parc de eoliene în Dobrogea, în vecinătatea sitului natura 2000 Munții Măcinului și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

7. Evaluarea impactului proiectului de construcție a unei platforme industriale în zona de sud-vest a orașului Cluj-Napoca (în zona pădurii Mănăștur) și măsuri propuse pentru atenuarea impacturilor

8. Evaluarea impactului proiectului de relocalizarea a gropii de gunoi a orașului Cluj-Napoca și măsuri propuse pentru ameliorarea impacturilor

9. Evaluarea impactului proiectului de construire a unui complex hotelier nou în localitatea Sulina, județul Tulcea, și măsuri propuse pentru minimizarea impacturilor

10. Evaluarea impactului proiectului de realizare a unui lac de acumulare prin bararea cursului unui râu (folosință: apă potabilă pentru un oraș) și măsuri propuse pentru minimizarea impacturilor

Bibliografie

Anjaneyulu, Y., Manickam, V., 2007, Environmental Impact Assessment Methodologies, Hyderabad, IND: BS Publications, 1-428

Bănărescu, P., 1964, Pisces-Osteichthyes. Fauna R.P.R. XIII. Editura Academiei. R.P.R. București

Brînzan, T. (ed.), 2013, Catalogul habitatelor, speciilor și siturilor Natura 2000 în România, Ed. Fundaţia Centrul Naţional pentru Dezvoltare Durabilă, Bucureşti, 1-784, ISBN 978-606-8534-17-6

Combroux, I., Schwoerer C., 2007, Evaluarea statului de conservare al habitatelor si speciilor de interes comunitar din Romania - ghid metodologic, Editura Balcanic, Timișoara, România, 1-56 plus anexe

Dean, B., Nishry, T., 1965, Scoring and Profitability Models for Evaluating and Selecting Engineering Products. Journal Operations Research Society of America, 13, 550-569

Dee, N., Baker, J., Drobny, N., Duke, K., Fahringer, D., 1972, Environmental evaluation system for water resource planning (to Bureau of Reclamation, U.S. Department of Interior). Battelle Columbus Laboratory, Columbus, Ohio, January, 188 pp.

Dee, N., Baker, J., Drobny, N., Duke, K., Whitman, I., Fahringer, D., 1973, An environmental evaluation system for water resource planning. Water Resources Research, Vol. 9, No. 3, June, 523-535

Doniţă, N., Popescu, A., Paucă-Comănescu, M., Mihăilescu, S., Biriş, I. A., 2005, Habitatele din România, Ed. Tehnică Silvică, 1-56

Gafta, D., Mountford, J. O. (ed.), 2008, Manual de interpretare a habitatelor Natura 2000 din România, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 1-101

Leopold, L.B., Clarke, F.E., Manshaw, B.B., Balsley, J.R., 1971, A Procedure for Evaluating Environmental Impacts, U.S. Geological Survey Circular No. 645, Government Printing Office, Washington, D.C.

Lohani, B., Evans, J.W., Ludwig, H., Everitt, R.R., Carpenter, R. A., Tu, S.L., 1997, Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia, Volume 1 - Overview, 356 pp.

Martínez, L.F., Toro, J., León, C.J., 2019, A complex network approach to environmental impact assessment. Impact Assessment and Project Appraisal, 37(5), 407-420

Nistorescu, M., Doba, A., Sîrbu, I., Moţ, R., Papp, C.R., Sos, T. şi Nagy, A.A., 2016, Ghid de bune practici pentru planificarea şi implementarea investiţiilor din sectorul infrastructură rutieră, Asociaţia ”Grupul Milvus”, București, 1-116

Sorensen, J.C., 1971, A Framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in The Multiple Use of the Coastal Zone, Master’s thesis, University of Berkeley

Török, Z., 2008, GIS used for delimiting the European biogeographical regions from Romania, Sc. Annals of DDI Tulcea, 14, 123-132

Walsh, P., Wheeler, W., 2012, Water Quality Index Aggregation and Cost Benefit Analysis, US Environmental Protection Agency, NCEE Working Paper Series, 12-05, Washington, http://www.epa.gov/economics

Resurse electronice:

Agenția Europeană de Mediu (European Environment Agency), https://www.eea.europa.eu/

IUCN, International Union for the Conservation of Nature, https://www.iucn.org/about-iucn

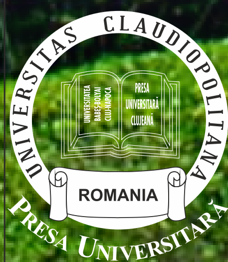
United Nations, ONU, https://www.un.org/en/

Uited Nations Sustainable Development Group, https://unsdg.un.org/

Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, https://www.mmediu.ro/

Agentia Nationala pentru Arii Naturale Protejate, http://ananp.gov.ro/

Federatia Coaliția Natura 2000, https://natura2000.ro/



ISBN: 978-606-37-2473-2